



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



Кафедра маркетингу та економічної теорії

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	Економетрика та оптимізаційні методи і моделі
Викладач 	Максим ЗАГРЕБА, кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри маркетингу та економічної теорії
Рівень вищої освіти, галузь знань, спеціальність, освітня програма	Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський) Галузь знань: 07 «Управління та адміністрування» Спеціальність: 075 «Маркетинг» Освітньо-професійна програма: «Маркетинг»
Контактний тел.	+38(066) 800-9929
Е-mail:	pan-docent@ukr.net
Обсяг та ознаки дисципліни	Обов'язкова дисципліна, змістових модулів – 2. Форма контролю: екзамен. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120, у т.ч. лекції – 32 години, практичні заняття – 16 годин, самостійна робота – 42 години. Формат: очний (offline / facetoface) / дистанційний (online). Мова викладання: українська.
Консультації	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відеоконференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Telegram за домовленістю.
Пререквізити	Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна належить до циклу загальної підготовки, що забезпечує отримання студентом фундаментальних знань у галузі інформаційних систем та є базовою для здобуття подальшої освіти за спеціальністю.

1. Мета і завдання дисципліни

Мета дисципліни: сформувати у майбутнього фахівця систему знань з методології та інструментарію побудови і використання різних типів економіко-математичних моделей.

Завдання дисципліни: вивчення основних принципів та інструментарію постановки економічних задач, побудови економіко-математичних моделей, методів їх розв'язування та аналізу з метою практичного використання.

Предметом навчальної дисципліни є методологія та інструментарій побудови і розв'язування детермінованих оптимізаційних задач. Об'єктом вивчення дисципліни є соціально-економічні системи, економіка та її підрозділи, окремі господарські одиниці, процеси, які в них відбуваються.

2. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен отримати:

Загальні компетентності

ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Здатність до проведення досліджень на відповідному рівні.

Програмні результати навчання

ПРН3. Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань у сфері маркетингу.

ПРН4. Збирати та аналізувати необхідну інформацію, розраховувати економічні та маркетингові показники, обґрунтовувати управлінські рішення на основі використання необхідного аналітичного й методичного інструментарію.

ПРН5. Виявляти й аналізувати ключові характеристики маркетингових систем різного рівня, а також особливості поведінки їх суб'єктів.

ПРН8. Застосовувати інноваційні підходи щодо провадження маркетингової діяльності ринкового суб'єкта, гнучко адаптуватися до змін маркетингового середовища.

ПРН10. Пояснювати інформацію, ідеї, проблеми та альтернативні варіанти прийняття управлінських рішень фахівцям і нефахівцям у сфері маркетингу, представникам різних структурних підрозділів ринкового суб'єкта.

ПРН12. Виявляти навички самостійної роботи, гнучкого мислення, відкритості до нових знань, бути критичним і самокритичним.

ПРН14. Виконувати функціональні обов'язки в групі, пропонувати обґрунтовані маркетингові рішення.

3. Політика курсу та академічна доброчесність

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркового навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

4. Програма навчальної дисципліни

Назва теми	Кількість годин		
	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
Змістовий модуль 1. Оптимізаційні методи і моделі			
<p>Тема 1. Концептуальні аспекти математичного моделювання економіки Моделювання як метод наукового пізнання. Сутність моделювання, особливості та принципи математичного моделювання економіки. Математична модель та її основні елементи. Елементи класифікації економіко-математичних моделей. Етапи економіко-математичного моделювання. Перевірка моделі на адекватність.</p>	2	-	2
<p>Тема 2. Постановка задачі лінійного програмування та методи її розв'язування Побудова математичних моделей для найпростіших економічних задач. Заміна нерівностей рівняннями. Методи розв'язання систем лінійних рівнянь. Загальна математична модель лінійного програмування та форми її запису. Геометрична інтерпретація задачі лінійного програмування. Поняття про основні методи розв'язування задач лінійного програмування.</p>	2	2	2
<p>Тема 3. Графічний та симплексний методи розв'язування задач лінійного програмування Графічний метод розв'язування задач лінійного програмування у задачах із двома змінними. Симплекс-метод як основний метод розв'язування задач лінійного програмування при великій кількості змінних. Застосування загальної задачі лінійного програмування до розв'язання деяких економічних задач.</p>	2	2	2
<p>Тема 4. Двоїстість у задачах лінійного програмування Поняття двоїстості та правила побудови двоїстих задач. Симетричні двоїсті задачі. Несиметричні двоїсті задачі. Двоїстий симплексний метод. Економічна інтерпретація двоїстих задач. Аналіз оптимальних планів лінійних економіко-математичних моделей.</p>	2	2	2

<p>Тема 5. Оптимізаційні економіко-математичні моделі Лінійне програмування як один із основних методів рішення оптимізаційних задач. Інші лінійні оптимізаційні методи: цілочислове програмування, параметричне програмування, дробово-лінійне програмування, стохастичне програмування, теорія ігор та ін. Нелінійні методи оптимізації: випукле програмування, динамічне програмування, стохастичне програмування та ін. Модель управління запасами (модель Вільсона). Оптимальний план поставок. Задачі оптимізації виробництва. Комбінація ресурсів (факторів виробництва), що максимізує обсяг випуску продукції при заданих обмеженнях на затрати. Комбінація ресурсів (факторів виробництва), що мінімізує витрати при фіксованому загальному випуску продукції.</p>	2	2	2
<p>Тема 6. Цілочислове програмування: постановка задачі та методи її розв'язування Загальна задача цілочислового програмування. Метод Гоморі: його особливості, переваги та недоліки. Метод „віток і меж” для розв'язування задач цілочислового програмування. Приклади цілочислових економічних задач.</p>	2	-	2
<p>Тема 7. Транспортна задача лінійного програмування Постановка транспортної задачі та її математична модель. Відкриті та закриті транспортні задачі. Побудова початкового опорного плану. Методи північно-західного кута, мінімальної вартості та подвійної переваги. Метод потенціалів як основний метод розв'язування транспортних задач лінійного програмування. Дельта-метод розв'язування транспортної задачі.</p>	2	2	2
<p>Тема 8. Нелінійні оптимізаційні моделі економічних систем Постановка задачі нелінійного програмування. Графічний метод розв'язування задач нелінійного програмування. Метод множників Лагранжа. Опуклі та вгнуті функції. Теорема Куна-Такера. Елементи квадратичного програмування. Методи Біла, Баранкіна-Дорфмана та Франка-Вольфа. Градієнтні методи розв'язування задач нелінійного програмування.</p>	-	-	3
<p>Тема 9. Моделі динамічного та стохастичного програмування Постановка задачі динамічного програмування.</p>	-	-	3

Геометрична інтерпретація задачі динамічного програмування. Принцип поетапної побудови оптимального управління. Приклади економічних задач, які розв'язуються методом динамічного програмування. Метод функціональних рівнянь. Приклади задач, які розв'язуються методом функціональних рівнянь. Найпростіші стохастичні задачі динамічного програмування.			
Тема 10. Концептуальні засади аналізу та управління ризиком в економіці Ризик як економічна категорія. Природа економічного ризику. Ризик та невизначеність. Аналіз чинників невизначеності, конфліктності та породжуваного ними економічного ризику. Концептуальні засади ризикології. Системний аналіз ризику в економіці та підприємстві. Класифікація ризику.	2	-	2
Тема 11. Методи кількісного оцінювання ступеню ризику Методологічні засади та інструментарій кількісної оцінки ризику. Метод аналогій. Аналіз чутливості (вразливості). Аналіз ризику методами імітаційного моделювання. Аналіз ризику можливих збитків.	2	-	2
Змістовий модуль 2. Економетрика			
Тема 12. Основи економетричного моделювання Предмет, мета, завдання та історія розвитку економетрії. Структура та особливості економетричних моделей. Оцінювання параметрів економетричної моделі методом найменших квадратів (МНК). Оцінювання параметрів економетричної моделі методом максимальної правдоподібності.	2	-	2
Тема 13. Елементи матричних перетворень Означення матриці. Основні види матриць. Дії над матрицями. Додавання, віднімання, добуток, транспонування та множення матриць на число. Скалярні характеристики матриць. Обернені та блочні матриці. Ранг матриці. Системи лінійних рівнянь.	2	-	2
Тема 14. Парна лінійна регресія в економетричному моделюванні Регресійний аналіз. Його особливості та різновиди. Класифікація форм регресії. Загальний вигляд моделі парної лінійної регресії. Методи оцінки параметрів лінійної регресії. Приклад побудови та аналізу парної лінійно-регресійної економетричної моделі.	2	2	2

<p>Тема 15. Множинна лінійна регресія в економетричному моделюванні Поняття множинної регресії. Оцінка тісноти та значимості зв'язку між змінними у множинній регресії. Значимість коефіцієнта кореляції та оцінок параметрів моделі множинної регресії. Коефіцієнт множинної кореляції. Частинні коефіцієнти кореляції. Методи одержання оцінок параметрів множинної регресії. Приклад побудови множинної регресійної моделі.</p>	2	2	2
<p>Тема 16. Мультиколінеарність та гетероскедастичність в економетричних моделях. Узагальнений МНК. Поняття мультиколінеарності та її ознаки. Визначення мультиколінеарності та способи її усунення. Алгоритм Феррара-Глобера. Поняття гомо- і гетероскедастичності. Методи визначення гетероскедастичності. Узагальнений метод найменших квадратів (метод Ейткена) оцінок параметрів лінійної економічної моделі з гетероскедастичними залишками. Оператор оцінювання та відповідна коваріаційна матриця. Приклад застосування методу Ейткена. Прогноз.</p>	2	2	2
<p>Тема 17. Автокореляція в економетричних моделях динаміки Причини виникнення та наслідки автокореляції в економетричних моделях. Перевірка наявності автокореляції. Оцінювання параметрів моделі з автокорельованими залишками.</p>	2	-	2
<p>Тема 18. Економетричні моделі розподіленого лагу та аналізу часових рядів Поняття лагу і лагових змінних. Види лагових моделей. Взаємна кореляційна функція. Лаги залежної та незалежних змінних. Методи оцінювання параметрів лагової моделі. Основні поняття та означення часових рядів. Розклад часових рядів на складові. Тренд часового ряду і його виявлення. Трендові моделі за кривими зростання. Прогнозування економічної динаміки за трендовими моделями.</p>	2	-	2
<p>Тема 19. Економетричні моделі на основі структурних рівнянь Системи структурних рівнянь. Рекурсивні системи. Непрямий метод найменших квадратів (НМНК). Двокроковий метод найменших квадратів (2МНК). Трикроковий метод найменших квадратів (3МНК). Приклади економетричних моделей на основі систем структурних рівнянь.</p>	-	-	4
<p>Разом:</p>	32	16	42

5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, тестовий контроль.

Протягом семестру здобувач може отримати max. 100 балів, у тому числі: перший рубіжний контроль – 30 балів, другий рубіжний контроль – 30 балів, екзамен – 40 балів.

По поточному контролю здобувач може набрати бали за активність на лекційних та практичних заняттях, виявлення рівня підготовки здобувачів із зазначеної теми під час опитування, тестування, презентації індивідуальних завдань, вирішення практичних задач. Максимальна кількість балів, яку може набрати здобувач, під час поточного контролю дорівнює 60 балів.

Форма підсумкового контролю: екзамен.

Семестровий екзамен полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних та практичних заняттях, а також під час самостійної роботи. Максимальна кількість балів, яку може набрати здобувач, під час екзамену дорівнює 40 балів.

Остаточна оцінка рівня знань складається з суми балів отриманих під час поточного контролю (max 60 балів) і підсумкового контролю (max 40 балів).

Критерії оцінки іспиту:

оцінку «відмінно» (90-100 балів, А) заслуговує здобувач, який:

- всебічно, систематично і глибоко володіє навчально-програмовим матеріалом;
- вміє самостійно виконувати завдання, передбачені програмою, використовує набуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях;
- засвоїв основну і ознайомлений з додатковою літературою, яка рекомендована програмою;
- засвоїв взаємозв'язок основних понять дисципліни та усвідомлює їх значення для професії, яку він набуває;
- вільно висловлює власні думки, самостійно оцінює різноманітні життєві явища і факти, виявляючи особистісну позицію;
- самостійно визначає окремі цілі власної навчальної діяльності, виявляє творчі здібності і використовує їх при вивченні навчально-програмового матеріалу, проявляє нахил до наукової роботи.

оцінку «добре» (82-89 балів, В) заслуговує здобувач, який:

- повністю опанував і вільно (самостійно) володіє навчально-програмовим матеріалом, в тому числі застосовує його на практиці, має системні знання в достатньому обсязі відповідно до навчально-програмового матеріалу, аргументовано використовує їх у різних ситуаціях;
- має здатність до самостійного пошуку інформації, а також до аналізу, постановки і розв'язування проблем професійного спрямування;
- під час відповіді допускає деякі неточності, які самостійно виправляє, добирає переконливі аргументи на підтвердження вивченого матеріалу;

оцінку «добре» (74-81 бал, С) заслуговує здобувач, який:

- в загальному роботу виконав, але відповідає на екзамені з певною

кількістю помилок;

- вміє порівнювати, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача, в цілому самостійно застосовувати її на практиці, контролювати власну діяльність;

- опанував навчально-програмовий матеріал, успішно виконав завдання, передбачені програмою, засвоїв основну літературу, яка рекомендована програмою;

оцінку «задовільно» (64-73 бали, D) заслуговує здобувач, який:

- знає основний навчально-програмовий матеріал в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії;

- виконує завдання, але при розв'язанні допускає значну кількість помилок;

- ознайомлений з основною літературою, яка рекомендована програмою;

- допускає на заняттях чи екзамені помилки при виконанні завдань, але під керівництвом викладача знаходить шляхи їх усунення.

оцінку «задовільно» (60-63 бали, E) заслуговує здобувач, який:

- володіє основним навчально-програмовим матеріалом в обсязі, необхідному для подальшого навчання і використання його у майбутній професії, а виконання завдань задовольняє мінімальні критерії. Знання мають репродуктивний характер.

оцінка «незадовільно» (35-59 балів, FX) – виставляється здобувачу, який:

- виявив суттєві прогалини в знаннях основного програмового матеріалу, допустив принципові помилки у виконанні передбачених програмою завдань.

оцінку «незадовільно» (1-34 бали, F) – виставляється здобувачу, який:

- володіє навчальним матеріалом тільки на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів або не володіє зовсім;

- допускає грубі помилки при виконанні завдань, передбачених програмою;

- не може продовжувати навчання і не готовий до професійної діяльності після закінчення університету без повторного вивчення даної дисципліни.

При виставленні оцінки враховуються результати навчальної роботи здобувача вищої освіти протягом семестру.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

6. Рекомендована література

Базова

1. Боровик О.В., Боровик Л.В. Дослідження операцій в економіці: Навч. посіб. – К.: Центр учбової літератури, 2017. – 424 с.
2. Вітлінський В.В. Моделювання економіки: Навч. посібник. – К.: КНЕУ, 2013. – 408 с.
3. Вітлінський В.В., Великоіваненко Г.І. Ризикологія в економіці : Монографія. – К.: КНЕУ, 2014. – 480 с.
4. Вітлінський В.В., Наконечний С.І., Терещенко Т.О. Математичне програмування: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. – К.: КНЕУ, 2011. – 248 с.
5. Гетманцев В.Д. Лінійна алгебра і лінійне програмування: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2011. – 256 с.
6. Клебанова Т.С., Дубровина Н.А., Раєвнева Е.В. Эконометрия: Учебное пособие. – 2-е изд., испр. – Харьков: ИД «ИНЖЭК», 2015. – 160 с.
7. Корольов О.А. Эконометрия: Навч. посібник. – К.: Київський національний торговельно-економічний університет, 2020. – 660 с.
8. Корольов О.А., Рязанцева В.В. Практикум з економетрії: завдання з практичними рекомендаціями, алгоритмами та прикладом їх наскрізного виконання. Ч.1. Регресійний аналіз: Навч. посібник. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2012. – 250 с.
9. Лугінін О.Є., Білоусова С.В., Білоусов О.М. Эконометрия: Навч. посібник. – К.: Центр навчальної літератури, 2015. – 252 с.
10. Лук'яненко І.Г., Краснікова Л.І. Эконометрика: Практикум з використанням комп'ютера. – К.: Товариство „Знання”, 1998. – 220 с.
11. Математичне програмування. Метод. вказівки та контрольні завдання для студентів економічних спеціальностей / Укл.: В.В. Гончаров, С.Я. Гончарові. – Кіровоград: КДТУ, 2014. – 136 с.
12. Наконечний С.І., Терещенко Т.О., Романюк Т.П. Эконометрия: Підручник. – Вид. 3-тє, доп. та перероб. – К.: КНЕУ, 2014. – 520 с.
13. Толбатов Ю.А. Эконометрика: Підручник для студентів економічних спеціальностей вищих навч. закладів. – К.: Четверта хвиля, 1997. – 320 с.
14. Цегелик Г.Г. Лінійне програмування. – Львів: Світ, 1995. – 216 с.

Інформаційні ресурси

1. Всі документи бази даних «Законодавство України». *Офіційний портал Верховної Ради України* : веб-сайт. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws> (дата звернення: 25.08.2025).
2. Кабінет Міністрів України (Урядовий портал) : веб-сайт. URL: <https://www.kmu.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).
3. Офіційне інтернет-представництво Президента України : веб-сайт. URL: <https://www.president.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).
4. Міністерство фінансів України : веб-сайт. URL: <https://www.mof.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).
5. Міністерство економіки України : веб-сайт. URL: <https://www.me.gov.ua>

(дата звернення: 25.08.2025).

6. Міністерства соціальної політики України : веб-сайт. URL: <https://www.msp.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

7. Міністерство розвитку громад, територій та інфраструктури України (Мінінфраструктури) : веб-сайт. URL: <https://mtu.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

8. Національний банк України : веб-сайт. URL: <https://bank.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

9. Державна служба статистики України : веб-сайт. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

10. Державна казначейська служба України : веб-сайт. URL: <https://www.treasury.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

11. Державна податкова служба України : веб-сайт. URL: <https://tax.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

12. Державна служба фінансового моніторингу України : веб-сайт. URL: <https://fiu.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

13. Державна служба зайнятості (Державний центр зайнятості) : веб-сайт. URL: <https://www.dcz.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

14. Державна регуляторна служба України : веб-сайт. URL: <https://www.drs.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

15. Державна митна служба України : веб-сайт. URL: <https://customs.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

16. Держпродспоживслужба : веб-сайт. URL: <https://dpss.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

17. Антимонопольний комітет України : веб-сайт. URL: <https://amcu.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

18. Фонд державного майна України : веб-сайт. URL: <https://www.spfu.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

19. Пенсійний фонд України : веб-сайт. URL: <https://www.pfu.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

20. Рахункова палата : веб-сайт. URL: <http://rp.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

21. Національна комісія з цінних паперів та фондового ринку : веб-сайт. URL: <https://www.nssmc.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

22. Агентство з розвитку інфраструктури фондового ринку України (система розкриття інформації на фондовому ринку) : веб-сайт. URL: <https://www.smida.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

23. Національний інститут стратегічних досліджень : веб-сайт. URL: <https://niss.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

24. Міжнародний центр перспективних досліджень : веб-сайт. URL: <https://www.icps.com.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

25. Центр економічної стратегії : веб-сайт. URL: <https://ces.org.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

26. Світовий банк : веб-сайт. URL: <https://www.worldbank.org> (дата звернення: 25.08.2025).

27. Міжнародний валютний фонд: веб-сайт. URL: фонд. <https://www.imf.org> (дата звернення: 25.08.2025).

28. Кіровоградська обласна державна адміністрація : веб-сайт. URL: <https://www.kr-admin.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

29. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського : веб-сайт. URL: <http://www.nbuv.gov.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

30. Центральноукраїнський національний технічний університет : веб-сайт. URL: <http://www.kntu.kr.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

31. Репозитарій Центральноукраїнського національного технічного університету : веб-сайт. URL: <http://dspace.kntu.kr.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

32. Дистанційна освіта ЦНТУ : веб-сайт. URL: <http://moodle.kntu.kr.ua> (дата звернення: 25.08.2025).

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри маркетингу та економічної теорії, Протокол № 1 від «29» серпня 2025 р.