



ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Інтелектуальні сервіс-орієнтовані розподілені обчислювання
Статус дисципліни	Вибіркова
Форма навчання	Очна (денна)
Рік підготовки, семестр	4 курс, осінній семестр
Обсяг дисципліни	120 годин / 4 кредити ЕКТС (лекції – 36 год., лабораторні роботи – 18 год., СРС – 66 год.)
Семестровий контроль/ контрольні заходи	залік, МКР
Розклад занять	http://rozklad.kpi.ua/
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекції та лабораторні роботи проводить канд. екон. наук, докт. техн. наук, професор, Левченко Лариса Олексіївна, larlevch@ukr.net
Розміщення курсу	Кампус

Програма навчальної дисципліни

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

Еколого-економічна оптимізація (ЕЕО) – дотримання наукового обґрунтованого співвідношення між матеріальними потребами розвитку суспільства та можливостями навколишнього природного середовища. Невіддільність завдань ЕЕО була однією з ключових проблем Конференцій ООН зі сталого розвитку (Ріо-де-Жанейро, 1992 р., 2012 р.). В її документах, зокрема, сформульовано такі положення: економічний розвиток у відриві від екології призводить до перетворення Землі на пустелю; екологія без економічного розвитку закріплює зубожіння та несправедливість, яке однаковою мірою стосується всіх. Для керування сталим розвитком необхідно приймати оптимальні рішення, які забезпечують мінімізацію навантаження на навколишнє середовище за наявності обмежених ресурсів. Саме у цьому полягає сутність задачі еколого-економічної оптимізації виробництва. Загалом, методи оптимізації або, як їх ще називають, методи теорії прийняття рішень є складовими математичних методів (зокрема: прогнозування, моделювання, кластеризації), які широко використовуються в екологічних і економічних дослідженнях.

Метою опанування дисципліни є формування відповідного рівня знань і досвіду в процесі вибору найкращих (оптимальних) рішень різноманітних (виробничих, бізнес-задач, екологічних, соціальних та ін.) задач з використанням математичних методів.

Дисципліна сприяє формуванню у студентів таких компетентностей:

- здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

- здатність приймати обґрунтовані рішення;
- здатність генерувати нові ідеї (креативність);
- здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність діяти соціально-відповідально та свідомо;

– здатність здійснювати формалізований опис задач дослідження операцій в організаційно-технічних і соціально-економічних системах різного призначення, визначати їх оптимальні розв’язки, будувати моделі оптимального управління з урахуванням змін економічної ситуації, оптимізувати процеси управління в системах різного призначення та рівня ієрархії

Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання.

ЗНАННЯ:

- еколого-економічної парадигми сталого розвитку територіально-виробничих систем;
- теоретико-методичної основи прийняття управлінських еколого-економічних рішень;
- сутність синергетичного підходу до вивчення еколого-економічних проблем;
- еколого-економічні критерії і показники ефективності управлінських рішень;
- методів побудови економетричних прогнозних моделей;
- методів і алгоритмів кластеризації об’єктів дослідження.

УМІННЯ:

- формувати інформаційну базу даних критеріїв і показників еколого-економічної ефективності виробництва;
- використовувати одержані теоретичні знання для формування системи ефективних еколого-економічних заходів чистого виробництва і контролю за їх здійсненням;
- орієнтуватись у сучасних методах та підходах кластеризації, прогнозування;
- використовувати інформаційні засоби для обробки даних, необхідних для прийняття оптимальних еколого-економічних рішень.

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

У структурно-логічній схемі навчання зазначена дисципліна розміщена у 7 семестрі, тобто тоді, коли студенти вже прослухали “Екологічний моніторинг”, “Екологія енерговиробництва”, “Математичні методи оптимізації” та набули певного теоретико-методичного досвіду у питаннях обґрунтування заходів щодо вирішення еколого-економічних проблем. З іншого боку, викладений матеріал може бути використаний при вивченні дисциплін “Сталий інноваційний розвиток”, “Соціально-економічний потенціал управління станом довкілля”, які подаються в наступних семестрах.

Компетенції, отримані студентами в процесі вивчення цієї дисципліни застосовуються ними під час виконання дипломної роботи.

3. Зміст навчальної дисципліни

Тема 1. Еколого-економічна оптимізація виробництва: понятій апарат, підходи, еволюція екологічної парадигми

Тема 2. Теоретико-методичні основи прийняття управлінських еколого-економічних рішень

Тема 3. Методи і засоби прогнозування еколого-економічних процесів та кластерного аналізу

Тема 4. Методи і засоби кластерного аналізу

4. Навчальні матеріали та ресурси

Базова література

1. Караєва, Н. В. Еколого-економічна оптимізація виробництва: інформаційна підтримка прийняття рішень : конспект лекцій / Н. В. Караєва ; НТУУ «КПІ». – Електронні текстові данні (1 файл: 1,83 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 115 с.
http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/15375/1/EEOV_konspekt_lektsii.pdf
2. Караєва, Н. В. Еколого-економічна оптимізація виробництва: методи та засоби статистичного прогнозування : конспект лекцій / Н. В. Караєва, І. А. Варава. – Електронні текстові данні (1 файл: 3,33 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 80 с.
http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/15377/1/Stat_prognoz.pdf.
3. Еколого-економічна оптимізація виробництва: методи та засоби кластерного аналізу [Електронний ресурс] : методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.050101 «Комп'ютерні науки» програм професійного спрямування «Комп'ютерний еколого-економічний моніторинг» / НТУУ «КПІ» ; уклад. Н. В. Караєва, І. А. Варава. – Електронні текстові данні (1 файл: 1,42 Мбайт). – Київ : НТУУ «КПІ», 2016. – 36 с.
http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/15376/1/Klasternyi_analis.pdf.
4. Еколого-економічна оптимізація виробництва. Сталий розвиток: теорія, практика [Електронний ресурс] : навч. посіб. для студ. спеціальності 122 «Комп'ютерні науки» / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: Н.В. Караєва. – Електронні текстові дані (1 файл: 9,69 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 96 с
<https://ela.kpi.ua/items/baed2501-eb34-44e3-9e19-fc00754419ce>
5. Болюбаш Н. М. Інтелектуальний аналіз даних : навч. посіб. / Н. М. Болюбаш. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2023. – 320 с.
6. Актуальні проблеми системного аналізу та моделювання процесів управління / За ред. В. Пономаренка, Л. Гур'янової, Я. Пеліової, Е. Ніжинського. – Братислава-Харків : ВШЕМ – ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2023. – 409 с.
7. Григорків В.С., Григорків М.В., Ярошенко О.І. Оптимізаційні методи та моделі : підручник, 2-ге вид., випр. і доп. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2024. 464 с.
<https://archer.chnu.edu.ua/handle/123456789/10762>

Додаткова література

1. Жабка В.В., Шевченко В.В., Лещинський О.Л. Математичні методи моделювання економічних систем і процесів: Навчальний посібник. – К.: «Дельта», 2006. – 272 с.
2. Основи статистичного моделювання: навч. посібник / за заг. ред. С. В. Чугаєвської, Н. В. Ковтун. Житомир: ПП «Рута», 2022. – 604 с.
3. Математичні моделі і методи прийняття рішень для сталого розвитку: навч. посіб. / О.В. Трифонова, Л.В. Тимошенко, С.А. Ус; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». Дніпро : НТУ «ДП», 2023. 240 с.
4. Моделі сталого розвитку: колективна монографія // за ред. О.М. Мартинюк. Підручники та посібники: Тернопіль, 2022. 400 с.

Інформаційні ресурси

1. Державна служба статистики України <https://www.ukrstat.gov.ua>
2. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України <https://mepr.gov.ua>
3. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського <http://www.nbuv.gov.ua>
4. Журнал ECOBUSINESS. Екологія підприємства <https://ecolog-ua.com>

Навчальний контент

5. Методика опанування навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Навчальна дисципліна охоплює 36 годин лекцій та 18 годин лабораторних робіт, а також виконання модульної контрольної роботи, яка складається з чотирьох частин за темами кредитного модуля тривалістю 0,5 акад. год. кожна.

Метою циклу лабораторних робіт полягає в тому, щоб студенти отримали практичні навички у використанні інформаційних засобів для обробки даних, необхідних для прийняття рішень щодо оптимізації екодеструктивного впливу виробництва

Термін виконання (тиждень)	Назви розділів і тем
Тема 1. Еколого-економічна оптимізація виробництва: понятій апарат, підходи, еволюція екологічної парадигми	
1	Лекція 1. Еколого-економічної оптимізації в контексті забезпечення сталого розвитку територіально-виробничих систем: основні поняття, загрози, ризики, задачі. Лекція 2. Еколого-економічні протиріччя і конфлікти
2	Лекція 3. Еколого-економічний аналіз як інструмент прийняття оптимальних управлінських рішень. "Дерево цілей" управління оптимальним еколого-економічним виробництвом.
3	Лекція 4. Методологічні засади прийняття оптимальних еколого-економічних рішень Лекція 5. Еколого-економічна оптимізація виробництва як інструмент досягнення цілей сталого розвитку
4	Лабораторні роботи 1-2. Побудова «дерева цілей» сталого розвитку обраної території на основі аналізу загроз і ризиків. Розробка відповідної системи статистичних показників.
Тема 2. Теоретико-методичні основи прийняття управлінських еколого-економічних рішень	
5	Лекція 6. Системний і синергетичний підхід в контексті прийняття рішень. Характеристика етапів процесу прийняття оптимальних рішень Лекція 7. Інструменти, механізми досягнення цілей сталого розвитку та еколого-економічної оптимізації виробництва
6	Лекція 8. Критерії і показники еколого-економічної ефективності виробництва
7	Лекція 9. Функціональна характеристика засобів аналізу еколого-економічної інформації
8	Лекція 10. Основні положення інтегральної, експертної та рейтингової оцінки ефективності виконання екологічних програм
9	Лабораторні роботи 3-4. Розробка бази даних системи моніторингу індикаторів еколого-економічного стану регіонів України
Тема 3. Методи і засоби прогнозування еколого-економічних процесів	
9	Лекція 11. Підходи та методи прогнозування еколого-економічних процесів
10	Лекція 12. Кореляційний аналіз.
11	Лекція 13. Усунення мультиколінеарності
12	Лекція 14. Регресійний аналіз Лекція 15. Розрахунок прогнозів за допомогою надбудов ковзкого середнього та експоненційного згладжування
13	Лабораторні роботи 5-6. Побудова множинної лінійної регресійної моделі в Excel. Інтерпретація отриманих результатів у звіті.
Тема 4. Методи і засоби кластерного аналізу	
14	Лекція 16-17. Характеристика методів і алгоритмів кластерного аналізу
15	Лекція 18. Переваги і недоліки алгоритмів кластерного аналізу
16	Лабораторні роботи 7-8. Кластерний аналіз інструментами Data Mining (SPSS). Інтерпретація отриманих результатів у звіті.
17	Лабораторна робота 9. Модульна контрольна робота (всі теми)

6. Самостійна робота студента

Самостійна робота студента охоплює такі складники як підготовка до аудиторних занять, проведення розрахунків за первинними даними, отриманими на лабораторних заняттях. Термін часу самостійної роботи становить 66 годин.

Політика та контроль

7. Політика навчальної дисципліни (освітнього компонента)

Відвідування занять. Відсутність на аудиторному занятті не передбачає нарахування штрафних балів, оскільки фінальний рейтинговий бал студента формується виключно на основі оцінювання результатів навчання. Разом з тим, обговорення результатів виконання лабораторних робіт / публічний виступ та участь у обговореннях та доповнення на лекціях і лабораторних роботах оцінюватимуться під час аудиторних занять.

Пропущені контрольні заходи оцінювання. Кожен студент має право відпрацювати пропущені з поважної причини (лікарняний, мобільність тощо) заняття за рахунок самостійної роботи. Детальніше за посиланням: <https://kpi.ua/files/n3277.pdf>.

Процедура оскарження результатів контрольних заходів оцінювання. Студент може підняти будь-яке питання, яке стосується процедури контрольних заходів та очікувати, що воно буде розглянуто згідно із наперед визначеними процедурами. Студенти мають право аргументовано оскаржити результати контрольних заходів, пояснивши з яким критерієм не погоджуються відповідно до оціночного.

Календарний контроль проводиться з метою підвищення якості навчання студентів та моніторингу виконання студентом вимог силабусу.

Академічна доброчесність. Політика та принципи академічної доброчесності визначені у розділі 3 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Норми етичної поведінки. Норми етичної поведінки студентів і працівників визначені у розділі 2 Кодексу честі Національного технічного університету України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського». Детальніше: <https://kpi.ua/code>.

Інклюзивне навчання. Засвоєння знань та умінь в ході вивчення дисципліни «Еколого-економічна оптимізація виробництва» може бути доступним для більшості осіб з особливими освітніми потребами, окрім здобувачів з серйозними вадами зору, які не дозволяють виконувати завдання за допомогою персональних комп'ютерів, ноутбуків та/або інших технічних засобів.

Навчання іноземною мовою. У ході виконання завдань студентам може бути рекомендовано звернутися до англомовних джерел.

Призначення заохочувальних та штрафних балів Відповідно до Положення про систему оцінювання результатів навчання сума всіх заохочувальних балів не може перевищувати 10% рейтингової шкали оцінювання.

Заохочувальні бали		Штрафні бали	
Критерій	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал
Написання тез, статті, оформлення курсової роботи як наукової роботи для участі у конкурсі студентських наукових робіт (за тематикою навчальної дисципліни)	5-10 балів	-	-
Участь у міжнародних, всеукраїнських та/або інших заходах та/або конкурсах (за тематикою навчальної дисципліни)	5-10 балів	-	-

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

Семестрова атестація проводиться у вигляді заліку. Для оцінювання результатів навчання застосовується 100-бальна рейтингова система та університетська шкала.

Поточний контроль: фронтальне опитування за лекційним матеріалом, захист лабораторних робіт (на кожен роботу відводиться два тижні для здачі, за несвоєчасну здачу роботи знімається бал), електронне звітування виконання лабораторних робіт, МКР.

Календарний контроль: проводиться двічі на семестр як моніторинг поточного стану виконання вимог силабусу.

Семестровий контроль: залік

Умови допуску до семестрового контролю: Якщо здані всі лабораторні роботи і семестровий рейтинг більше 60 балів студент може не виходити на залікову контрольну роботу, а отримати оцінку «автоматом».

Перелік контрольних заходів

№ п/п	Контрольний захід оцінювання	Ваговий бал	Кількість	Разом
1	Інтерпретація отриманих результатів у електронному звіті за тематичним блоком «Побудова і перевірка на адекватність економетричної прогновної моделі»: Кореляційний аналіз. Мультиколінеарність	20	1	20
	Регресійний аналіз	20	1	20
2	Інтерпретація отриманих результатів у електронному звіті за тематичним блоком «Кластерний аналіз»	28	1	28
3	Фронтальне опитування за лекційним матеріалом	2	4	8
4	Частина модульної контрольної роботи за певною темою дисципліни	8	3	24
	Разом			100

Для отримання заліку з кредитного модуля «автоматом» потрібно мати рейтинг не менше 60 балів. Студенти, які наприкінці семестру мають рейтинг менше 60 балів, а також ті, хто хоче підвищити оцінку, виконують залікову контрольну роботу.

Таблиця відповідності рейтингових балів оцінкам за університетською шкалою:

Кількість балів	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)

Комунікація з викладачем будується за допомогою використання інформаційної системи «Електронний кампус», платформи дистанційного навчання «Сікорський», а також такими інструментами комунікації, як Zoom, електронна пошта, Viber. Під час навчання та для взаємодії зі студентами використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні та мережеві технології для вирішення навчальних завдань.

Робочу програму навчальної дисципліни (силабус):

Складено проф. кафедри цифрових технологій в енергетиці ННІАТЕ, докт. техн. наук, проф., Левченко Ларисою Олексіївною

Ухвалено кафедрою системного проектування (протокол № 14 від 20.06.2025)

Погоджено Методичною комісією НН ІПСА (протокол № 7 від 25.06.2025)