



# ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

## Робоча програма навчальної дисципліни (Силабус)

### Реквізити навчальної дисципліни

Рівень вищої освіти	<i>Перший (бакалаврський)</i>
Галузь знань	12 Інформаційні технології
Спеціальність	122 Комп'ютерні науки
Освітня програма	Цифрові технології в енергетиці
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	<a href="http://rozklad.kpi.ua/">http://rozklad.kpi.ua/</a>
Мова викладання	Українська
Інформація про керівника курсу / викладачів	Лекції та лабораторні роботи проводить канд. екон. наук, доцент, Караєва Наталія Веніамінівна, <a href="mailto:nv_karaeva@ukr.net">nv_karaeva@ukr.net</a>
Розміщення курсу	<a href="https://classroom.google.com/u/1/c/MTY3OTU2ODY3NDU2">https://classroom.google.com/u/1/c/MTY3OTU2ODY3NDU2</a>

### 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 із використанням математичних методів.

**Предметом** навчальної дисципліни є сучасні методи й інформаційні засоби оптимізації, які широко використовуються в екологічних і економічних дослідженнях і які необхідно враховувати

при розробці системи прийняття ефективних управлінських рішень щодо реалізації цілей сталого розвитку України.

*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.

*Після засвоєння навчальної дисципліни студенти мають продемонструвати такі результати навчання.*

### **ЗНАННЯ:**

- базові поняття, підходи до побудови «дерева цілей» еколого-економічної оптимізації виробництва на основі аналізу еколого-економічних протиріч і конфліктів;
- теоретико-методичної основи прийняття оптимальних еколого-економічних рішень;
- методи і засоби прогнозування еколого-економічних процесів;
- методи і алгоритми кластеризації еколого-економічних об'єктів дослідження;
- інструментів, механізмів досягнення цілей сталого розвитку та еколого-економічної оптимізації виробництва.

### **УМІННЯ:**

- формувати інформаційну базу даних критеріїв і показників еколого-економічної ефективності виробництва;
- використовувати одержані теоретичні знання для формування системи ефективних еколого-економічних заходів сталого 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”, 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”, “Еколого-економічний ризик-менеджмент”, “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: протиріччя і конфлікти, понятій апарат, підходи*

*Тема 2. Теоретична основа досягнення цілей еколого-економічної оптимізації виробництва*

*Тема 3. Методи і засоби прогнозування еколого-економічних процесів*

*Тема 4. Методи і засоби кластерного аналізу*

*Тема 5. Інструменти, механізми досягнення цілей сталого розвитку та еколого-економічної оптимізації виробництва*

### 4. Навчальні матеріали та ресурси

#### Базова література

1. International Energy Agency “Renewables 2022: Analysis and forecast to 2027”. URL: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/64c27e00-c6cb-48f1-a8f0-082054e3ece6/Renewables2022.pdf>.
2. 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. – URL: ([http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/15375/1/EEOV\\_konspekt\\_lektsii.pdf](http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/15375/1/EEOV_konspekt_lektsii.pdf)).
3. 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. URL: ([http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/15377/1/Stat\\_prognoz.pdf](http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/15377/1/Stat_prognoz.pdf)).
4. 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. – URL: . [http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/15376/1/Klasternyi\\_analis.pdf](http://ela.kpi.ua/bitstream/123456789/15376/1/Klasternyi_analis.pdf).
5. Інженерна екологія : підручник / В. М. Ісаєнко, К. О. Бабікова, Ю. М. Саталкін, М. С. Романов ; за заг. ред. д-ра біол. наук, проф. В. М. Ісаєнка. – 2-е вид., актуалізоване на принципах сприяння сталому інноваційному розвитку та засадах синергетичного і компетентнісного підходів. – Київ : НАУ, 2019. – 452 с.

#### Додаткова література

1. Жабка В.В., Шевченко В.В., Лещинський О.Л. Математичні методи моделювання економічних систем і процесів: Навчальний посібник. – К.: «Дельта», 2016. – 272 с.
2. World Economic Forum. The Global Risks Report 2023. URL: <https://www.weforum.org/reports/the-global-risks-report-2023>.

#### Інформаційні ресурси

Публікації Державної служби статистики України URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>

#### 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 п’яти частин за темами кредитного модуля.*

*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
<b>Тема 1. Еколого-економічна оптимізація виробництва: протиріччя і конфлікти, понятійний апарат, підходи</b>	
1	Лекція 1-2. Еколого-економічні протиріччя і конфлікти.
2	Лекція 3-4. Еколого-економічна оптимізація виробництва: понятійний апарат, підходи.
3	Лекція 5-6. Основи побудови "дерево цілей" еколого-економічної оптимізації виробництва.
4	Лабораторні роботи 1-2. Побудова «дерева цілей» еколого-економічної оптимізації виробництва на основі аналізу протиріччя і конфлікти. Розробка відповідної системи статистичних показників.
<b>Тема 2. Теоретична основа досягнення цілей еколого-економічної оптимізації виробництва</b>	
5	Лекція 7-8. Методологічні засади прийняття оптимальних еколого-економічних рішень
6	Лекція 9-10. Еколого-економічна оптимізація виробництва як інструмент досягнення цілей сталого розвитку
7	Лабораторні роботи 3-4. Розробка бази даних системи моніторингу індикаторів еколого-економічного стану регіонів України
<b>Тема 3. Методи і засоби прогнозування еколого-економічних процесів</b>	
8	Лекція 11. Аналіз підходів та методів прогнозування стану територіально-виробничих систем
9	Лекція 12. Кореляційний аналіз. Усунення мультиколінеарності.
	Лекція 13. Регресійний аналіз
10	Лабораторні роботи 5-6. Побудова множинної лінійної регресійної моделі в Excel. Інтерпретація отриманих результатів у звіті.
<b>Тема 4. Методи і засоби кластерного аналізу</b>	
11	Лекція 14. Характеристика методів і алгоритмів кластерного аналізу
12	Лекція 15. Переваги і недоліки алгоритмів кластерного аналізу
13	Лабораторні роботи 7-8. Кластерний аналіз інструментами Data Mining (SPSS). Інтерпретація отриманих результатів у звіті.
<b>Тема 5. Інструменти, механізми досягнення цілей сталого розвитку та еколого-економічної оптимізації виробництва</b>	
14	Лекція 16. Основні засади впровадження моделі «зеленої» економіки
15	Лекція 17. Циркулярна економіка як напрям промислової екомодернізації
16	Лекція 18. Ресурсоефективне та більш чисте виробництво
17	Лабораторна робота 9. Розробка системи інструментів, механізмів досягнення цілей сталого розвитку та еколого-економічної оптимізації виробництва. <b>Модульна контрольна робота (всі теми)</b>

## 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.

## 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.

Критерій	Заохочувальні бали		Штрафні бали	
	Ваговий бал	Критерій	Ваговий бал	Критерій
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, електронне звітування виконання лабораторних робіт, МКР.

**Календарний контроль:** провадиться 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**

<b>№ п/п</b>	<b>Контрольний захід оцінювання</b>	<b>Ваговий бал</b>	<b>Кількість</b>	<b>Разом</b>
1	Фронтальне опитування за лекційним матеріалом	1	4	4
2.	Електронне звітування виконання 9 комп'ютерних практикумів	8	9	72
3	Модульна контрольна робота (всі теми)	24	1	24
	Разом			100
<b>№ п/п</b>	<b>Контрольний захід оцінювання</b>	<b>Ваговий бал</b>	<b>Кількість</b>	<b>Разом</b>

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:

<i>Кількість балів</i>	<i>Оцінка</i>
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 доц, канд. екон .наук, доц., Караєвою Наталією Веніамінівною

Ухвалено кафедрою ЦТЕ (протокол № 20 від 10.05.2023 р.)

Погоджено Методичною комісією ННІАТЕ КПІ ім. Ігоря Сікорського (протокол № 9 від 26.05.2023 р.)