



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА ЕКОЛОГІЇ, ОХОРОНИ  
НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА ТА ЗДОРОВОГО  
СПОСОБУ ЖИТТЯ



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

<b>Назва курсу</b>	<b>СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА</b>
<b>Викладач (-і)</b>	Ольга МЕДВЕДЄВА, Кандидат біологічних наук, доцент <a href="https://ecology.kntu.kr.ua/pro-kafedru/medvedieva">https://ecology.kntu.kr.ua/pro-kafedru/medvedieva</a>
<b>Контактний тел.</b>	+38(066) 146 55 03
<b>Е-mail:</b>	<a href="mailto:medvedevaov@kntu.kr.ua">medvedevaov@kntu.kr.ua</a>
<b>Обсяг та ознаки дисципліни</b>	Обов'язкова дисципліна фахової підготовки. Форма контролю: екзамен. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120, у т.ч. лекції – 32 години, практичні роботи – 16 годин, самостійна робота – 72 годин. Формат: очний (offline / face to face) / дистанційний (online). Мова викладання: українська.
<b>Консультації</b>	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua; у режимі відеоконференцій Zoom, через електронну пошту, Viber, Messenger, Telegram за домовленістю.
<b>Пререквізити</b>	Враховуючи послідовність накопичення знань та інформації, дисципліна «Системний аналіз якості навколишнього середовища» вивчається після засвоєння освітніх компонентів освітньо-професійної програми «Екологія» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти: «Екологічна статистика», «Стратегічна екологічна оцінка», «Нормування антропогенного навантаження на довкілля»

## 1. Мета і завдання дисципліни

**Мета** вивчення дисципліни "Системний аналіз якості навколишнього середовища" полягає у формуванні у здобувачів освіти здатності комплексно оцінювати стан екосистем, аналізувати якість навколишнього середовища за допомогою сучасних методів та інструментів системного аналізу, а також приймати обґрунтовані рішення щодо управління екологічними процесами та зниження негативного впливу антропогенних факторів.

**Завдання** вивчення дисципліни:

- Ознайомлення з основами системного аналізу;
- Формування навичок комплексного аналізу якості навколишнього середовища;
- Оволодіння методами моделювання екологічних процесів;
- Розвиток аналітичних здібностей для прийняття управлінських рішень

### Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен набути наступні компетентності:

### Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризуються комплексністю і невизначеністю умов та вимог.

<i>Загальні компетентності (ЗК)</i>	ЗК 3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) ЗК 6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
<i>Фахові компетентності (ФК)</i>	ФК 7. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог. ФК 10. Здатність оцінювати рівень негативного впливу природних та антропогенних факторів екологічної небезпеки на довкілля та людину.
<b>Програмні результати навчання</b>	
ПРН1. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля. ПРН 2. Уміти використовувати концептуальні екологічні закономірності у професійній діяльності.	

ПРН 3. Знати на рівні новітніх досягнень основні концепції природознавства, сталого розвитку і методології наукового пізнання.

ПРН 6. Знати новітні методи та інструментальні засоби екологічних досліджень, у тому числі методи та засоби математичного і геоінформаційного моделювання.

ПРН 11. Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.

ПРН 12. Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища.

ПРН 13. Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.

ПРН 15. Оцінювати екологічні ризики за умов недостатньої інформації та суперечливих вимог.

ПРН 17. Критично осмислювати теорії, принципи, методи і поняття з різних предметних галузей для вирішення практичних задач і проблем екології.

ПРН18. Уміти використовувати сучасні методи обробки і інтерпретації інформації при проведенні інноваційної діяльності.

ПРН20. Володіти основами еколого-інженерного проектування та еколого-експертної оцінки впливу на довкілля.

## **2. Політика курсу та академічна доброчесність**

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

Відвідання занять є важливою складовою навчання. Очікується, що всі здобувачі вищої освіти відвідають аудиторні заняття курсу.

Пропущені заняття повинні бути відпрацьовані не пізніше, ніж за тиждень до залікової сесії.

Недопустимість: запізнь на заняття, користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття, списування та плагіат, несвоєчасне виконання поставленого завдання.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

## **3. Програма навчальної дисципліни**

### **Тема 1. Теоретичні основи системного аналізу якості навколишнього середовища**

- 1.1. Поняття системного аналізу: визначення та концепції.
- 1.2. Системний підхід у екології: історія та розвиток.
- 1.3. Структура екосистем як об'єктів системного аналізу.

1.4. Основні принципи системного аналізу в екологічних дослідженнях.

## **Тема 2. Методи системного аналізу навколишнього середовища**

2.1. Методи математичного моделювання в екології.

2.2. Геоінформаційні системи (ГІС) та їх використання в системному аналізі.

2.3. Дистанційне зондування Землі та його роль у системному аналізі.

2.4. Комп'ютерне моделювання екологічних процесів.

## **Тема 3. Методи і критерії оцінювання якості компонентів навколишнього природного середовища**

3.1. Оцінка якості повітря: фізико-хімічні показники та методи вимірювання.

3.2. Оцінка якості водних ресурсів: хімічний, біологічний та фізичний склад води.

3.3. Оцінка стану ґрунтів: критерії забруднення та методи аналізу.

3.4. Методи біоіндикації якості навколишнього середовища.

## **Тема 4. Екологічна оцінка стану і якості компонентів навколишнього природного середовища**

4.1. Методи екологічного моніторингу атмосфери.

4.2. Екологічна оцінка водних ресурсів за гідрохімічними показниками.

4.3. Оцінка стану біорізноманіття на основі польових досліджень.

4.4. Інтеграція результатів моніторингу для оцінки стану екосистем.

## **Тема 5. Аналіз і оцінка стану антропогенних екосистем**

5.1. Визначення антропогенних екосистем та їх особливості.

5.2. Методи оцінки впливу людини на екосистеми міст та промислових зон.

5.3. Аналіз змін екосистем під впливом агропромислового комплексу.

5.4. Методи екологічного аудиту антропогенних екосистем.

## **Тема 6. Системний аналіз комплексних показників стану довкілля**

6.1. Індекси екологічної стійкості та їх застосування.

6.2. Інтегральний показник стану атмосферного повітря.

6.3. Індекси забруднення водних ресурсів.

6.4. Оцінка стану ґрунтів за комплексними екологічними показниками.

## **Тема 7. Методи забезпечення якості навколишнього середовища**

7.1. Правові механізми забезпечення якості довкілля.

7.2. Використання технологій зменшення забруднення у промисловості.

7.3. Економічні інструменти охорони довкілля.

7.4. Екологічні стандарти та сертифікація.

## **Тема 8. Інженерно-екологічні методи та технології охорони довкілля**

- 8.1. Очистка промислових викидів у атмосферу.
- 8.2. Технології очищення та рециклінгу водних ресурсів.
- 8.3. Захист ґрунтів від ерозії та забруднення.
- 8.4. Технології відновлення порушених екосистем.

## **Тема 9. Екологічне проектування та впровадження природоохоронних технологій**

- 9.1. Принципи екологічного проектування.
- 9.2. Етапи розробки екологічних проектів.
- 9.3. Впровадження природоохоронних технологій на виробництві.
- 9.4. Оцінка впливу екологічних проектів на довкілля.

## **Тема 10. Аналіз безпеки сучасних технологій**

- 10.1. Оцінка ризиків застосування нових технологій у промисловості.
- 10.2. Екологічні наслідки використання сучасних агротехнологій.
- 10.3. Технології захисту від шкідливих викидів та відходів.
- 10.4. Використання біотехнологій для зниження екологічного впливу.

## **Тема 11. Шляхи подолання деструктивного впливу антропогенної діяльності**

- 11.1. Технології мінімізації впливу промислових викидів на довкілля.
- 11.2. Відновлення лісових екосистем після вирубки.
- 11.3. Заходи з реабілітації водних об'єктів після забруднення.
- 11.4. Стратегії сталого розвитку для зменшення негативного впливу людської діяльності.

### **4. Система оцінювання та вимоги**

**Види контролю:** поточний, рубіжний, підсумковий.

**Методи контролю:** спостереження за навчальною діяльністю здобувачів вищої освіти, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль.

**Форма підсумкового контролю:** екзамен.

Рубіжний контроль проводиться з метою оцінки рівня засвоєння здобувачами вищої освіти денної форми навчання логічно завершеної частини навчального матеріалу та має на меті підвищення мотивації до навчання і навчальної дисципліни здобувачів вищої освіти. Рубіжний контроль успішності здобувачів вищої освіти проводиться науково-педагогічними працівниками під

час проведення всіх видів аудиторних занять в середині семестру та за тиждень до закінчення семестру.

Об'єктом оцінювання при проведенні рубіжного контролю успішності виступають: міра засвоєння здобувачем вищої освіти теоретичних знань, рівень оволодіння практичними вміннями і навичками, здатність до самостійної роботи, навчальна дисципліна (активність, своєчасне проходження контрольних заходів тощо).

Оцінка рубіжного контролю носить комплексний характер і враховує досягнення здобувача вищої освіти за основними компонентами:

- рівень засвоєння навчального матеріалу;
- повнота виконання здобувачем вищої освіти усіх видів робіт, передбачених навчальною програмою дисципліни; - самостійна робота здобувача вищої освіти.

Результати рубіжних контролів є складовими оцінки семестрового підсумкового контролю.

Максимально загальна кількість балів, виділених для оцінки результатів під час одного рубіжного контролю у формі екзамену складає 30 балів.

Здобувач вищої освіти вважається допущеним до семестрового підсумкового контролю (екзамену) із «Стратегії сталого розвитку», якщо він виконав усі види робіт, які передбачені навчальним планом.

Оцінку підсумкового семестрового контролю у формі екзамену становить сума балів за результатами рубіжних контролів та балів, набраних здобувачем вищої освіти при складанні семестрового екзамену. Загальна кількість балів, виділених на проведення семестрового екзамену робочою програмою навчальної дисципліни, складає 40 балів. Кількість балів, одержана здобувачем вищої освіти на екзамені, додається до результатів рубіжних контролів, що разом складає оцінку знань здобувача вищої освіти з дисципліни «Стратегії сталого розвитку» за 100-бальною шкалою та переводиться в оцінку за шкалою ЄКТС і національною шкалою («Відмінно», «Добре», «Задовільно», «Незадовільно»).

**Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти при вивченні дисципліни «Системний аналіз якості навколишнього середовища»**

Поточний та підсумковий контроль												Екзамен	Сума	
Змістовий модуль 1											40			100
T1	Lp1	T2	Lp2	T3	Lp3	T4	Lp4	T5	Lp5	ЗК 1				
2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	5				
Змістовий модуль 2											40	100		
T6	Lp6	T7	Lp7	T8	Lp8	T9	Lp9	T10	Lp10	T11			Lp11	ЗК2
1	3	1	3	1	3	1	3	1	3	1			3	6

**Примітка:** Примітка: Т1, Т2,..., Т11 – тема програми, Лр1, Лр2,..., Лр11 – лабораторна робота; ЗК1, ЗК2 – підсумковий змістовий контроль.

**Критерії оцінювання** знань і вмінь здобувачів визначені [Положенням про організацію освітнього процесу в ЦНТУ](#) (с. 31-33).

## 6. Рекомендована література

### Методичне забезпечення

1. Системний аналіз якості навколишнього середовища. [Текст]: Навч. посібник: [Медведєва О.В., Кропивний В.М., Мірзак Т.П.] Кропивницький., ЦНТУ, 2021. – 80 с.

### Рекомендовані джерела інформації:

#### Основні

1. Богач І.В. Комп'ютерне моделювання систем та процесів. Методи обчислень. Частина 1 : навчальний посібник / [Кветний Р. Н., Богач І. В., Бойко О. Р. та інші]; за заг. ред. Р. Н. Кветного. – Вінниця : ВНТУ, 2013. – 191 с.
2. Голубець М. А. Екосистемологія / М. А. Голубець. – Львів : ПОЛЛІ, 2000. – 316 с.
3. Добровольський В. В. Поняття «екологічна ніша» в екосистемології / В. В. Добровольський // Наукові праці : науково-методичний журнал. – Т. 107. Вип. 94. Екологія. – Миколаїв : Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2009. – 104 с.
4. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник /Т. А. Сафранов, Я. О. Адаменко, В. Ю. Приходько, Т. П. Шаніна, А. В. Чугай, А. В. Колісник. За ред. проф. Т. А. Сафранова і проф. Я. О. Адаменко. –Одеса: ТЕС, 2014. –244 с.
5. Теорія систем в екології : підручник / Ю. Г. Масікевич, О. В. Шестопапов, А. А. Негадайло та ін. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 330 с.
- 6 . Барна І.М. Методи аналізу і контролю природного середовища. Навчальний посібник. Тернопіль: редакційно-видавничий відділ ТНПУ, 2016. 171 с.
7. Гандзюра В.П. Системний аналіз якості навколишнього середовища: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. К.:, 2020. 180 с.
8. Добровольський В.В., Безсонов Є.М. Системний аналіз якості навколишнього середовища: навч. посіб. Миколаїв: Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2018. 164 с.

9. Масікевич Ю.Г., Шестопапов О.В., Негадайло А.А. та ін. Теорія систем в екології: підручник. Суми: Сумський державний університет, 2015. 330 с.

10. Прищеп, А.М., Лико С.М., Портухай О.І. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник. Київ: Кондор, 2016. 496 с.

11. Сафранов Т.А., Адаменко Я.О., Приходько В.Ю., Шаніна Т.П., Чугай А.В., Колісник А.В. За ред. проф. Сафранова Т.А. і проф. Адаменко Я.О. Системний аналіз якості навколишнього середовища: підручник. Одеса: ТЕС, 2014. 244 с.

12. Яцишин, Т. М. Системний аналіз якості навколишнього середовища: конспект лекцій. Івано-Франківськ: ІФНТУНГ, 2015. 72 с

### Додаткові

1. Furdychko O., Mudrak O., Yermishev O., Mudrak H. Ecological and comparative analysis of the influence of weather and climate conditions on the vegetative balance of boys of different age groups. *Агроекологічний журнал*. 2020. №4. С. 67–75.

2. ISO 14001: 2004. Environmental management systems – Requirements with guidance for use. Системи екологічного керування – Вимоги та настанови щодо застосування. [Міжнародна організація зі стандартизації (ІСО), 2004].

3. ISO 14004: 2004. Environmental management systems – General guidelines on principles, systems and support techniques. Системи екологічного керування – Загальні настанови щодо принципів, систем та засобів забезпечування. [Міжнародна організація зі стандартизації (ІСО), 2004]

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри екології, охорони навколишнього середовища та здорового способу життя, Протокол № 1 від 29 серпня 2024 р.