



**Лектор навчальної дисципліни**  
**Контактна інформація лектора (e-mail)**  
**URL ЕНК на навчальному порталі НУБіП України**

## **СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «ЗМІНИ КЛІМАТУ ТА ДЕКАРБОНІЗАЦІЯ»**

**Ступінь вищої освіти - Магістр**  
**Спеціальність 101 Екологія**  
**Освітня програма – Екологія та охорона навколишнього середовища**  
**Рік навчання  2 , семестр  3**   
**Форма здобуття вищої освіти   денна**   
**Кількість кредитів ЄКТС  4**   
**Мова викладання   українська**

**Павлюк Сергій Дмитрович**

[pavluksd@ukr.net](mailto:pavluksd@ukr.net) [pavluksd@nubip.edu.ua](mailto:pavluksd@nubip.edu.ua)

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=>

### **ОПИС ДИСЦИПЛІНИ**

Метою вивчення дисципліни є надання студентам комплексного розуміння сучасних проблем, пов'язаних з кліматичними змінами, а також ознайомлення їх з теоретичними та практичними аспектами декарбонізації як головного напрямку у боротьбі з негативними наслідками цих змін. Дисципліна спрямована на формування у студентів системного підходу до аналізу кліматичних проблем, розвитку навичок оцінки екологічних ризиків та розробки ефективних стратегій зменшення викидів парникових газів.

Завдання дисципліни: ознайомлення з основами кліматичних змін (вивчення природних та антропогенних факторів, що впливають на клімат; аналіз сучасних тенденцій глобальних кліматичних змін та їх наслідків) дослідження впливу кліматичних змін на різні сфери життя (вивчення впливу кліматичних змін на екосистеми, економіку, здоров'я людей та соціальну сферу; оцінка екологічних ризиків, пов'язаних зі зміною клімату) розгляд міжнародних та національних стратегій боротьби з кліматичними змінами (аналіз міжнародних угод та протоколів (Кіотський протокол, Паризька угода тощо); вивчення національних політик і програм щодо зменшення викидів парникових газів) ознайомлення з технологіями та методами декарбонізації (вивчення відновлюваних джерел енергії та їх роль у зменшенні викидів; ознайомлення з технологіями уловлювання та зберігання вуглецю (CCS); розгляд принципів сталого розвитку та економіки замкнутого циклу) формування практичних навичок з оцінки та управління викидами (проведення розрахунків викидів парникових газів та їх зменшення; розробка і впровадження стратегій зменшення викидів на рівні підприємств та регіонів).

#### **Компетентності навчальної дисципліни:**

##### **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

##### **Загальні компетентності (ЗК):**

ЗК01. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК02. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

##### **Фахові (спеціальні) компетентності (СК):**

СК09. Обізнаність на рівні новітніх досягнень, необхідних для дослідницької та/або інноваційної діяльності у сфері екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.

СК10. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні

екологічних проблем.

СК19. Здатність застосовувати біоіндикацію для визначення і прогнозування його стану, розробки технологій захисту екосистем, що зазнали антропогенного впливу різної інтенсивності.

**Програмні результати навчання (ПРН):**

ПР01. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.

ПР13. Уміти оцінювати потенційний вплив техногенних об'єктів та господарської діяльності на довкілля.

ПР16. Вибирати оптимальну стратегію господарювання та/або природокористування в залежності від екологічних умов.

ПР21. Вміти оцінювати особливості функціонування екосистем за умов помірної та екстремальної антропогенної тиску та розробляти прогнози, заходи і засоби його зниження

**СТРУКТУРА КУРСУ**

Тема	Години (лекції/ практичні)	Результати навчання	Завдання	Оціню- вання
<b>II семестр</b>				
<b>Модуль 1. Зміни клімату</b>				
Тема 1. Зміни клімату та парниковий ефект	2/2	Розуміти основні аспекти змін клімату, механізми, які призводять до парникового ефекту. Вміти аналізувати можливі наслідки змін клімату	Здача практичної роботи	10
Тема 2. Виробництво та його вплив на навколишнє середовище	2/2	Знати ключові процеси виробництва, які призводять до екологічного навантаження, основні галузі промисловості та сільського господарства, що мають найбільший вплив.	Здача практичної роботи	10
Тема 3. Зелені технології у промисловості	2/2	Знати основні типи зелених технологій у промисловості. Розуміти економічні та соціальні вигоди зелених технологій.	Здача практичної роботи	10
Тема 4. Екологізація транспорту та транспортної інфраструктури	2/2	Знати основні джерела забруднення та викидів від транспортних засобів. Вміти аналізувати сучасні технології, спрямовані на зменшення викидів від автотранспорту.	Здача практичної роботи	10
Тема 5. Закриті цикли у промисловому секторі	2/2	Розуміти важливість мінімізації відходів та оптимізації використання матеріалів у виробничих процесах. Знати переваги закритих циклів для підприємств та суспільства. Вміти оцінювати переваги закритих циклів для підприємств та суспільства	Здача практичної роботи Виконання самостійної роботи	10 20
<b>Модульна робота 1</b>		Оцінювання результату засвоєння знань та умінь відповідно до тем, які включені до модуля №1	Виконання тесту (30 тестових запитань)	30
<b>Сума балів за Модуль №1</b>				<b>100</b>
<b>Модуль 2. Діяльності з адаптації до змін клімату.</b>				
Тема 6. Загальні підходи діяльності з адаптації до змін клімату	2/2	Знати основні виклики та наслідки змін клімату для різних секторів. Вміти Оцінювати ефективність та впровадження адаптаційних стратегій	Здача практичної роботи	10
Тема 7. Державна політика у сфері	2/2	Знати ключові елементи національних стратегій та планів дій. Розуміти роль	Здача практичної	10

зміни клімату		країн у міжнародних переговорах зміни клімату. Вміти аналізувати позитивні та негативні аспекти існуючих державних програм у сфері зміни клімату.	роботи Виконання самостійної роботи	20
Тема 8. Нова Стратегія ЄС з адаптації до зміни клімату	2/2	Знати ключові документи, які визначають стратегічні напрями дій з адаптації до зміни клімату в ЄС. Вміти аналізувати ефективності і результативності заходів, що вживаються в рамках стратегії	Здача практичної роботи	10
Тема 9. Низьковуглецеві технології вирощування та/або виробництва харчових продуктів	2/2	Знати основні принципи низьковуглецевого вирощування с/г культур. Розуміти методи та технології, які сприяють збереженню ґрунтів, водних ресурсів та біорізноманіття.	Здача практичної роботи	10
Тема 10. Декарбонізація енергетичного сектору	2/2	Знати різні стратегії, які включають в себе розвиток відновлюваних джерел енергії, їх переваги переваг у порівнянні з традиційними вугільними та нафтовими джерелами	Здача практичної роботи	10
<b>Модульна робота 2</b>		Оцінювання результату засвоєння знань та умінь відповідно до тем, які включені до модуля №2	Виконання тесту (30 тестових запитань)	30
<b>Сума балів за Модуль №2</b>				<b>100</b>
<b>Навчальна робота</b>	<b>30/30</b>	середньозважене двох модулів помножене на 0,7		<b>70</b>
<b>Екзамен</b>		30% від загальної оцінки за курс		<b>30</b>
<b>Всього за курс</b>				<b>100</b>

### ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

<b>Політика щодо дедлайнів та перескладання:</b>	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
<b>Політика щодо академічної доброчесності:</b>	Всі лабораторні і самостійні роботи мають закінчуватися власним висновком, щодо отриманого результату. Списування під час модульних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів).
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в онлайн формі за погодженням із деканом факультету)

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Гейтс Білл. Як відвернути кліматичну катастрофу. Де ми зараз і що нам робити далі. Київ: Лабораторія, 2021. 224 с.
2. Іванюта С. П., Коломієць О. О., Малиновська О. А., Якушенко Л. М. Зміна клімату: наслідки та заходи адаптації: аналіт. доповідь / ред. С. П. Іванюта. Київ: НІСД, 2020. 110 с.
3. Жигуц Ю. Ю., Лазар В. Ф. Інженерна екологія: навчальний посібник для студентів технічних спеціальностей. Київ: Кондор, 2018. 168 с.
4. Сафранов Т. А., Губанова О. Р., Лукашов Д. В. Еколого-економічні основи природокористування: навчальний посібник. Львів: Новий Світ-2000, 2018. 349 с.
5. Зварич І. Я. Глобальна циркулярна економіка: "Економіка ковбоїв" VS "Економіка космічного корабля". Тернопіль: ВПЦ «Економічна думка ТНЕУ», 2019. 337 с.
6. Зелені технології у промисловості: монографія / І. А. Василенко та ін. Дніпро: Акцент ПП, 2019. 366 с.
7. Вільє А. Адаптація до змін клімату в сільському господарстві України [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://ecoclubua.com/2015/07/adaptatsiyado-zmin-klimatu-v-s-h>

### Додаткова література

1. Мальований М. С., Леськів Г. З. Екологія та збалансоване природокористування: навчальний посібник. Херсон: Олді-Плюс, 2019. 314 с.
2. Тузяк В. Є. Рекуперація промислових відходів. Технології видобутку рідкісних, рідкісноземельних та радіоактивних елементів з промислових відходів. Львів: Каменяр, 2019. 439 с.
3. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 р. № 1264-XII. Дата оновлення: 07.06.2020. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12> (дата звернення: 10.06.2020).
4. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля» від 23.05.2017 р. № 2059-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2059-19> (дата звернення: 10.06.2020).
5. Закон України «Про екологічний аудит» від 24.06.2004 р. № 1862-IV. Дата оновлення: 20.10.2019. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1862-15> (дата звернення: 10.06.2020).
8. Deployment of Deep Decarbonization Technologies: Proceedings of a Workshop / Alex Martin, National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. Washington, DC: The National Academies Press, 2019. <https://doi.org/10.17226/25656>
9. Climate Change: Evidence and Causes: Update 2020. National Research Council. Washington, DC: The National Academies Press, 2020. <https://doi.org/10.17226/25733>.

### Інтернет ресурси

Національний центр атмосферних досліджень <http://gisclimatechange.ucar.edu/>  
Український гідрометеорологічний інститут <https://uhmi.org.ua/>  
Програма геоінформаційних систем <https://gis.ucar.edu/>  
Секретаріат Рамкової конвенції ООН про зміну клімату та Кіотського протоколу [www.unfccc.int](http://www.unfccc.int)  
Всесвітня метеорологічна організація [www.wmo.ch](http://www.wmo.ch)  
Міжурядова група експертів з питань змін клімату [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)