



## СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «ЕКОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ»

Ступінь вищої освіти - Магістр

Спеціальність **101** «Екологія»

Освітня програма «Екологічний контроль і аудит»

Рік навчання 1, семестр 1

Форма навчання денна (денна, заочна)

Кількість кредитів ЄКТС 3

Мова викладання українська

Лектор курсу

професор, докт. пед. наук Боголюбов В.М.

Контактна інформація  
лектора (e-mail)

067-220-45-47

[bogoliubov@nubip.edu.ua](mailto:bogoliubov@nubip.edu.ua)

Сторінка курсу в eLearn

<https://elearn.nubip.edu.ua/course/view.php?id=4939>

### Опис дисципліни

Метою курсу «Екологічний моніторинг» є формування у здобувачів другого магістерського рівня розуміння формування, організації та функціонування державної і регіональної систем екологічного моніторингу довкілля, їхньої ролі у забезпеченні екологічної безпеки та підтримці природних процесів. Окрему увагу приділено питанням автоматизації процесів вимірювання якісних показників стану навколишнього середовища.

#### **Основні завдання курсу:**

- набуття знань і умінь в організації і виконанні спостережень за станом довкілля і, особливо, підготовкою наукової підтримки управлінських рішень щодо управління якістю довкілля, зокрема, атмосферного повітря, ґрунтів і поверхневих вод;
- надання практичних навичок з підготовки наукових доповідей на науково-практичних студентських конференціях; підготовки наукових публікацій і участі в наукових конкурсах тощо;
- гармонійного поєднання набутих знань і практичних навичок з виконання наукових досліджень і магістерської випускної кваліфікаційної роботи.

Компетентності (відповідно до затвердженої ОПП за спеціальністю 101 «Екологія», протокол № 11 від 24 квітня 2024 р., засідання Вченої ради НУБіП України):

#### **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, які характеризуються комплексністю та невизначеністю умов та вимог;

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

ЗК1. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК2. Здатність приймати обґрунтовані рішення.

ЗК6. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК7. Здатність мотивувати людей та рухатись до спільної мети.

#### **Спеціальні (фахові) компетентності (СК):**

СК10. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.

СК13. Здатність застосовувати міждисциплінарні підходи при критичному осмисленні екологічних проблем.

СК15. Здатність до організації робіт, пов'язаних з оцінкою екологічного стану, захистом довкілля та оптимізацією природокористування, в умовах неповної інформації та суперечливих вимог.

**Програмні результати навчання (ПРН):**

ПРН1. Знати та розуміти фундаментальні і прикладні аспекти наук про довкілля.

ПРН10. Демонструвати обізнаність щодо новітніх принципів та методів захисту навколишнього середовища.

ПРН11. Уміти використовувати сучасні інформаційні ресурси з питань екології, природокористування та захисту довкілля.

ПРН12. Уміти оцінювати ландшафтне і біологічне різноманіття та аналізувати наслідки антропогенного впливу на природні середовища.

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

**СТРУКТУРА КУРСУ**

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
<b>Модуль 1. Особливості систем регіонального моніторингу</b>				
<b>Тема 1.</b> Вступ. Концепція і принципи організації систем екологічного моніторингу	2/1	<i>Виконання практичної роботи №1 в Ельорні</i>		
		Структура, мета і завдання державної системи екологічного моніторингу, об'єкти і суб'єкти системи екологічного моніторингу	Порівняльний аналіз концепцій і принципів організації систем екологічного моніторингу	10
<b>Тема 2.</b> Після-проектний моніторинг	1/2	<i>Виконання практичної роботи №2 в Ельорні</i>		
		Головні принципи формування і функціонування системи регіонального екологічного моніторингу	Порівняння нормативно-правової бази України з Директивами ЄС щодо питань екологічного моніторингу. Ознайомитись з методикою розробки регіональних програм екологічного моніторингу	20
<b>Тема 3.</b> Екомоніторинг атмосферного повітря	2/2	<i>Виконання практичної роботи №3 в Ельорні</i>		
		Загальна структура методів і систем вимірювання параметрів довкілля, зокрема, концентрації поллютантів у атмосферному повітрі	1.Оцінити особливості організації системи моніторингу стану атмосферного повітря на регіональному і локальному рівнях	20
		<i>3. Виконання практичної роботи №4 в Ельорні</i>		
		Загальна структура автоматичних систем вимірювання параметрів навколишнього середовища, зокрема, концентрації поллютантів у атмосферному повітрі	1.Оцінити особливості організації системи моніторингу стану атмосферного повітря на регіональному і локальному рівнях 2. Програмні та інструментальні засоби для реалізації системи	20

			моніторингу стану атмосферного повітря	
<b>Модульна робота 1</b>		Оцінювання результату засвоєння знань та умінь відповідно до тих тем, які включені до модуля №1		Тест - <b>30</b>
<b>РЕЗУЛЬТАТ ЗА МОДУЛЬ 1</b>				<b>100</b>
<b>Модуль 2. Підтримка управлінських рішень на регіональному рівні</b>				
<b>Тема 5.</b> Автоматизовані системи оцінювання стану поверхневих вод	2/2	<i>Виконання практичної роботи №4 в Ельорні</i>		
		Автоматичні системи вимірювання концентрації забруднювальних речовин у поверхневих водах	1. Вивчити особливості організації системи моніторингу стану поверхневих вод на регіональному і локальному рівнях. 2. Ознайомитись з програмними та інструментальними засобами та організаційними заходами для реалізації системи моніторингу стану поверхневих вод	15
<b>Тема 6.</b> Автоматизовані системи оцінювання стану геологічного середовища	1/1	<i>Виконання практичної роботи №5 в Ельорні</i>		
		Особливості автоматизації оцінювання стану ґрунтового середовища	Організаційні особливості і технічні засоби моніторингу стану геологічного середовища	15
<b>Тема 7.</b> Методи аналізу результатів моніторингових досліджень	2/2	<i>Виконання практичної роботи №6 в Ельорні</i>		
		Методи статистичного і регресійного аналізу в системі екологічного моніторингу	1. Методичні особливості аналізу результатів моніторингових досліджень 2. Підготувати звіт за результатами аналізу баз даних, сформованих автоматичними системами екологічного моніторингу	20
<b>Тема 8.</b> Особливості прогнозування стану довкілля і підтримки управлінських рішень	2/2	<i>Виконання практичної роботи №7 в Ельорні</i>		
		Використання методів екстраполяції і математичного моделювання при прогнозуванні можливих змін стану довкілля, методи експертних оцінок і мозкового штурму в системі екологічного менеджменту	1. Особливості прогнозування стану довкілля на регіональному рівні 2. Ознайомлення з методами підготовки баз даних для підтримки управлінських рішень	20
<b>Модульна робота 2</b>		Оцінювання результату засвоєння знань та умінь відповідно до тих тем, які включені до модуля №2		Тест - <b>30</b>
<b>РЕЗУЛЬТАТ ЗА МОДУЛЬ 2</b>				<b>100</b>
<b>Всього з навчальної роботи</b>	15/15	Розраховується як сума за всі модулі у перерахунку на 70 % від загальної оцінки за курс		<b>70</b>
<b>Екзамен</b>		Екзамен включає 30% від загальної оцінки за курс	10 тестових запитань різної складності, 2 питання ЕСЕ	<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>	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Презентації, звіти, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу
<b>Політика щодо відвідування:</b>	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету та лектором) Запізнення на лекції та практичні заборонені, як студентам, так і лектору

### ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ СТУДЕНТІВ

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

### Рекомендовані джерела інформації

#### Базова

1. Боголюбов В.М. Моніторинг довкілля: підручник / [В.М.Боголюбов, М.О.Клименко, В.Б. Мокін та ін]; за ред. проф. В.М. Боголюбова. Вид. 2-ге, переробл. і доповн. Київ: НУБіПУ. 2018. 430 с. URL: [http://dglip.nubip.edu.ua:8080/bitstream/123456789/5823/1/Bogolybov\\_Monitorung%20dovkslly.pdf](http://dglip.nubip.edu.ua:8080/bitstream/123456789/5823/1/Bogolybov_Monitorung%20dovkslly.pdf).
2. Соломенко Л.І., Боголюбов В.М., Волох А.М. Загальна екологія: Підручник. Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 342 с.
3. Боголюбов В.М., Ракоїд О.О., Кудрявицька А.М. Екологія. Навчальний посібник для студентів ОС Бакалавр за спеціальністю 122 Комп'ютерні науки. К.: НУБіП. 2021. 156 с.
4. Rakoid O.O., Bogoliubov V.M. Klepko A.V., Bondar V.I. Environmental monitoring. Textbook. Kyiv: NUBIP, 2023. 332 p.
5. Боголюбов В.М., Сальнікова А.В., Ракоїд О.О. Екологічний моніторинг довкілля: Навч. посібник / За ред. В.М.Боголюбова. Київ, : НУБіПУ, 2023. 209 с.
6. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЄС. Основні терміни та їх визначення. К.: 2006. URL: [https://zakon.rada.gov.ua/go/994\\_962](https://zakon.rada.gov.ua/go/994_962)
7. Дистанційні методи моніторингу довкілля : навч. посіб. / [О. І. Бондар та ін.] ; під ред. д-ра біол. наук, проф. О. І. Бондаря та канд. наук з держ. упр. П. Я. Унгуряна ; Держ. закл. "Держ. екол. акад. післядиплом. освіти та упр.". Київ: ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 297 с. : ISBN 978-966-289-263-5
8. Екологічний моніторинг : підручник / [В. Г. Сліпченко та ін. ; відп. ред. О. О. Гагарін] ; Нац. техн. ун-т України "Київ. політехн. ін-т ім. Ігоря Сікорського". - Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського : Політехніка, 2018. 303 с. : рис., табл. - ISBN 978-966-622-869-0
9. Створення ефективної системи моніторингу довкілля в Україні: проблеми і шляхи їх вирішення". © Національний інститут стратегічних досліджень. Аналітична записка. URL: <http://old2.niss.gov.ua/articles/2054/>
10. Указ Президента України Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 25 квітня 2013 року «Про комплекс заходів щодо вдосконалення проведення моніторингу довкілля та державного регулювання у сфері

- поводження з відходами в Україні». [Електронний ресурс]. URL: <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/572/2013/paran2#n2>
11. Шевченко Р.Ю. Мобільна геоінформаційна система екологічного моніторингу міста Києва як науково-методологічна модель запобігання ризикам антропогенного впливу. *Екологічні науки*. 2019. № 2(25). С.55-63. URL: <http://www.ecoj.dea.kiev.ua/archives/2019/2/11.pdf>.
  12. Chen Yiheng, Han Dawei. Water quality monitoring in the smart city: a pilot project. *Automat. Construct. J.* 2018;89:307–316.
  13. Моніторинг якості води в режимі реального часу за допомогою Інтернету речей у SCADA. *Environ Monit Assess* . 2018, 29 серпня; 190 (9): 556. doi: 10.1007/s10661-018-6914-x. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30159608/>
  14. Досягнення систем розумного моніторингу навколишнього середовища за допомогою IoT та датчиків. Датчики (Базель). 2020 31 травня; 20 (11): 3113. doi: 10.3390/s20113113. ». [Електронний ресурс]. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32486411/>
  15. Розумна система моніторингу якості води з економічно ефективним використанням IoT. Пасіка С, Гандла С.В. *Геліон*. 2020 липень 1; 6 (7): e04096. doi:10.1016/j.heliyon.2020.e04096. eCollection 2020 липень. PMID: 32642574
  16. Недорога багатопараметрична система моніторингу якості води Аріф Уль Алам<sup>1</sup>, Денніс Клайн<sup>1</sup>, М. Джамал Дін. Датчики (Базель). 2021 травня 29; 21 (11): 3775. doi: 10.3390/s21113775». URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34072361/>

#### Додаткова література

1. Програма ООН з питань захисту довкілля ЮНЕП (UNEP - United Nation Environment Program): <http://www.unep.ch/>
2. Програма ООН з розвитку (UNDP - United Nation Development Program): <http://sunsite.unc.edu/ucis/Sustainable.html>
3. Економічна комісія для Європи: <http://www.unece.org/>
2. Сайт Мінприроди: <http://www.menr.gov.ua/>
3. Сайт Інформаційно-аналітичного центру (ІАЦ) Мінприроди: <https://iac-menr.rgdata.com.ua/ShowPage.aspx?PageID=200>
4. Сайт Українського гідрометеорологічного центру: <http://meteo.com.ua/>
5. Сайт Держводгоспу <http://scwm.gov.ua/>
6. Сайт МНС України: <http://www.mns.gov.ua/opinfo/4689.html>
7. *Накази Міністерств та інших органів центральної виконавчої влади* <https://dtkr.com.ua/zminy-v-ekologichnomu-zakonodavstvi-u/?fbclid=IwAR1Uz6rfurW3pPmGXjvr36sTiqKyBfwhwMwSw32YocnPyE1JYHh6kf6I50>