



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Екологічний моніторинг»

Ступінь вищої освіти - Магістр

Спеціальність 101 Екологія

Освітня програма «Екологія та охорона навколишнього середовища»

Рік навчання 1, семестр 2

Форма навчання денна і заочна

Кількість кредитів ЄКТС 4

Мова викладання українська

Лектор курсу

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

Контактна інформація
лектора (e-mail)
URL ЕНК на
навчальному порталі
НУБіП України

067-220-45-47

bogoliubov@nubip.edu.ua

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

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Вивчення нормативної професійно-орієнтованої дисципліни «**Екологічний моніторинг**» полягає у набутті студентом знань, умінь і навичок для здійснення професійної діяльності за спеціальністю з урахуванням ризику виникнення техногенних аварій й природних небезпек, які можуть спричинити надзвичайні ситуації та привести до несприятливих наслідків на об'єктах господарювання.

У Національному університеті біоресурсів і природокористування дисципліна "**Екологічний моніторинг**" спрямована на те, щоб майбутні фахівці-екологи вдосконалили основні теоретичні положення та набули практичних навичок щодо організації регіональних систем моніторингу довкілля.

Практична необхідність оволодіння дисципліною полягає у набутті 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. Викладання навчальної дисципліни "**Екологічний моніторинг**" гармонійно поєднується з виконанням магістерської випускної кваліфікаційної роботи, підготовкою наукових доповідей на науково-практичних студентських конференціях, підготовкою наукових публікацій і участю в студентських наукових конкурсах тощо.

Компетентності навчальної дисципліни:

інтегральна компетентність (ІК): 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 при вивченні навчальної дисципліни (ПРН):

ПРН4. Знати правові та етичні норми для оцінки професійної діяльності, розробки та реалізації соціально-значущих екологічних проектів в умовах суперечливих вимог.

ПРН8. Уміти доносити зрозуміло і недвозначно професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу.

ПРН9. Знати принципи управління персоналом та ресурсами, основні підходи до прийняття рішень в умовах неповної/недостатньої інформації та суперечливих вимог

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

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема	Години (лекції/лабораторні, практичні, семінарські)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
2 семестр				
Модуль 1				
Тема 1. Вступ. Концепція і принципи організації систем екологічного моніторингу	2/2	Структура, мета і завдання державної системи екологічного моніторингу, об'єкти і суб'єкти системи екологічного моніторингу	1. Порівняльний аналіз концепцій і принципів організації систем екологічного моніторингу 2. Виконання практичної роботи №1 в Ельорні	5
Тема 2. Після-проектний моніторинг	2/2	Головні принципи регіонального екологічного моніторингу	1. Порівняння нормативно-правової бази України з Директивами ЄС щодо питань екологічного моніторингу. 2. Ознайомитись з методикою розробки регіональних програм екологічного моніторингу 3. Виконання практичної роботи №2 в Ельорні	5

<p>Тема 3. Екомоніторинг атмосферного повітря</p>	<p>2/2</p>	<p>Загальна структура методів і систем вимірювання параметрів навколишнього середовища, зокрема, концентрації поллютантів у атмосферному повітрі</p>	<p>1.Оцінити особливості організації системи моніторингу стану атмосферного повітря на регіональному і локальному рівнях</p> <p>2. Виконання практичної роботи №3 <i>в Ельорні</i></p>	<p>5</p>
<p>Тема 4. Автоматичні системи оцінювання стану атмосферного повітря</p>	<p>2/2</p>	<p>Загальна структура автоматичних систем вимірювання параметрів навколишнього середовища, зокрема, концентрації поллютантів у атмосферному повітрі</p>	<p>1.Оцінити особливості організації системи моніторингу стану атмосферного повітря на регіональному і локальному рівнях</p> <p>2. Програмні та інструментальні засоби для реалізації системи моніторингу стану атмосферного повітря</p> <p>3. Виконання практичної роботи №3 <i>в Ельорні</i></p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>5</p>
<p>Модуль 2</p>				
<p>Тема 5. Автоматизовані системи оцінювання стану поверхневих вод</p>	<p>2/2</p>	<p>Автоматичні системи вимірювання концентрації забруднювальних речовин у поверхневих водах</p>	<p>1. Вивчити особливості організації моніторингу стану поверхневих вод на регіональному і локальному рівнях.</p> <p>2. Програмні та інструментальні засоби для реалізації системи моніторингу стану поверхневих вод</p> <p>3.Виконання практичної роботи №4 <i>в Ельорні</i></p>	<p>5</p> <p>5</p>
<p>Тема 6. Автоматизовані системи оцінювання стану геологічного середовища</p>	<p>2/2</p>	<p>Особливості автоматизації оцінювання стану ґрунтового середовища</p>	<p>1. Організаційні особливості і технічні засоби моніторингу стану геологічного середовища</p> <p>2.Виконання практичної роботи №5 <i>в Ельорні</i></p>	<p>5</p>

Тема 7. Методи аналізу результатів моніторингових досліджень	2/2	Методи статистичного і регресійного аналізу в системі екологічного моніторингу	1. Методичні особливості аналізу результатів моніторингових досліджень	5
			2. Підготувати звіт за результатами аналізу баз даних, сформованих автоматичними системами екологічного моніторингу	5
Тема 8. Особливості прогнозування стану довкілля і підтримки управлінських рішень	1/1	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	5
			2. Ознайомлення з методами підготовки баз даних для підтримки управлінських рішень 3. Виконання практичної роботи №6 в Ельорні	
Всього за 1 семестр				70
Екзамен				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	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).
Політика щодо академічної доброчесності:	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
Політика щодо відвідування:	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	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

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. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://dglip.nubip.edu.ua:8080/bitstream/123456789/5823/1/Bogolybov_Monitorung%20dovkslly.pdf.
2. Rakoid O.O., Bogoliubov V.M. Klepko A.V., Bondar V.I. Environmental monitoring. Textbook. Kyiv: NUBIP, 2023. – 332 p.
3. Боголюбов В.М., Сальнікова А.В., Ракоїд О.О. Екологічний моніторинг довкілля: Навч. посібник / За ред. В.М.Боголюбова. Київ, : НУБіПУ, 2023. – 209 с.
4. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЕС. Основні терміни та їх визначення — К. : 2006. — 244 с.
5. 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
6. 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
7. 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/>
8. Угода про асоціацію між Україною та Європейським Союзом. URL: http://www.kmu.gov.ua/kmu/control/uk/publish/article?art_id=246581344&cat_id=223223535
9. Закон України «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року». Відомості Верховної Ради (ВВР), 2019, № 16, ст.70. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2697-19#Text>
10. Закон України «Про Національний реєстр викидів та перенесення забруднювачів». 20,09,2022. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2614-20#Text>
11. Закон України Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо державної системи моніторингу довкілля, інформації про стан довкілля. (Відомості Верховної Ради (ВВР), 2023, № 63, ст.208) URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2973-20#Text>
12. Указ Президента України Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 14 березня 2020 року «Про Стратегію національної безпеки України». URL: <https://www.president.gov.ua/documents/3922020-35037>
13. Шевченко Р.Ю. Мобільна геоінформаційна система екологічного моніторингу міста Києва як науково-методологічна модель запобігання ризикам антропогенного впливу / Екологічні науки № 2(25). - С.55-63. URL: <http://www.ecoj.dea.kiev.ua/archives/2019/2/11.pdf>.
14. Тудозе, Д.; Русе, Л. Автономна Багатороторна підйомна платформа для повітря. Моніторинг забруднення. Датчики 2022, 22, 860. URL: <https://doi.org/10.3390/s22030860>
15. Chen Yiheng, Han Dawei. Water quality monitoring in the smart city: a pilot project. Automat. Construct. J. 2018;89:307–316.

16. Букша І.Ф., Пастернак В.П., Пивовар Т.С. Рекомендації щодо розбудови державної системи моніторингу лісів України. Харків, УкрНДЛГА, 2019. – 35 с. URL: <https://forest.gov.ua/storage/app/sites/8/perelik-dokumentiv-shcho-shvaleni-naukovo-tehnichnoyu-radoyu/t14-rekomendation-monitoring.pdf>
17. 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. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30159608/>
18. Досягнення систем розумного моніторингу навколишнього середовища за допомогою IoT та датчиків. Датчики (Базель). 2020 31 травня; 20 (11): 3113. doi: 10.3390/s20113113. ». URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32486411/>
19. 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
20. Недорога багатопараметрична система моніторингу якості води Аріф Уль Алам¹, Денніс Клайн¹, М. Джамал Дін. Датчики (Базель). 2021 травня 29; 21 (11): 3775. doi: 10.3390/s21113775». URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34072361/>
21. Моніторинг довкілля. Аналітична записка щодо стану та перспектив розвитку державної системи моніторингу довкілля. Київ, 2023. 119 с. URL: https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/02/Monitoring-Green-Paper_15_02_2022.pdf.
22. Постанов Кабінету Міністрів України від 14 серпня 2019 р. № 827 “Деякі питання здійснення державного моніторингу в галузі охорони атмосферного повітря” (Офіційний вісник України, 2019 р., № 70, ст. 2451).
23. Постанова КМУ від 19.09.2018 р. № 758 «Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/758-2018-%D0%BF#Text>

11. Додаткові інформаційні ресурси

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. Національний інститут стратегічних досліджень - <http://old2.niss.gov.ua/articles/2054/>
8. Накази міністерств та інших органів центральної виконавчої влади <https://dtkr.com.ua/zminy-v-ekologichnomu-zakonodavstvi-u/?fbclid=IwAR1Uz6rfurW3pPmGXjvr36sTiqKyBfwhwMwSw32YocnPyE1JYHhAN6kf6150>

Інтернет-системи даних моніторингу довкілля

1. Інтерактивна веб-система моніторингу басейнів річок Європи Європейської агенції з довкілля: <http://www.eea.europa.eu/themes/water/mapviewers/myRBD>
2. Інтерактивна веб-система моніторингу якості поверхневих вод частини басейну річки Західний Буг: <http://zbbuvr.lutsk.ua/Monitoring/Results.html>
3. Інтерактивна веб-система моніторингу якості поверхневих вод у Вінницькій області: <http://edem.vstu.vinnica.ua/monitoring/>

Бази даних та ГІС/ДЗЗ-технології:

4. Карти Google Maps – комплекти супутникових та векторних карт з атрибутивним наповненням, інформаційними та фотовідеоматеріалами: <http://maps.google.com/>
5. Дані спостережень НАСА: <http://earthobservatory.nasa.gov/>
6. Дані про стан довкілля в Європі – сайт ЄАНС: www.eea.europa.eu/
7. Бази даних про стан повітря ЄАНС: <http://air-climate.eionet.europa.eu/databases/#aq>
8. Каталог даних ДЗЗ ДНВЦ «Природа» Мінприроди та НКАУ на всю територію України: http://www.pryroda.gov.ua:8080/katalog/search_film.do
9. Приклади даних ДЗЗ Національного космічного агентства України: <http://www.nkau.gov.ua/nsau/photo.nsf/photoU!open&collapse=all>
10. Дані ДЗЗ від багатьох супутників: <http://search.kosmosnimki.ru/>
11. Приклади використання ГІС-технологій – сайт фірми «Дата+» (РФ): www.dataplus.ru, у т.ч. каталог: www.dataplus.ru/win/Catalog
12. Інформація про продукти ГІС «ArcGIS» в Україні (сайт офіційного дилера ESRI (США) - «ЕКОММСо», Україна): www.ecomm.kiev.ua
13. Інформація про приклади застосування та про продукти ГІС «Панорама» (РФ): www.gisinfo.ru та їх офіційного дилера: <http://www.panorama.vn.ua/>
14. Інформація про ГІС «Digitals» (сайт НВП «Геосистема», Україна): www.vingeo.com
15. Інформація про ГІС «VNetGIS» та інтерактивні карти областей і міст України – сайт Українського картографічного серверу www.uamap.net
16. Інформація про приклади застосування, про продукти ГІС «Mapinfo»: сайт офіційного дилера продуктів Mapinfo в Україні: <http://isgeo.com.ua/>

Розробку принципів ведення локального і регіонального моніторингу доцільно проводити з врахуванням вимог наступних міжнародних документів:

1. Директива Ради Європейського Союзу 96/62/ЕС від 27.09.1996 р. «Про оцінку і контроль стану атмосфери» (Містить вимоги до чистоти атмосфери, гранично допустимих концентраціях деяких забруднень, методикам вимірювань і кількості станцій спостережень);
2. Директива Європейського парламенту і Ради Європейського Союзу 2000/60/ЕС (Водна рамочна директива (ВРД) - визначає водну політику в Європі і містить вимоги до комплексного управління кількістю і якістю поверхневих і підземних вод).
3. Директива Ради Європейського Економічного Союзу 91/271/ЕЕС від 21.05.1991 р. «Про очистку міських стоків» (зобов'язує організовувати моніторингові спостереження (ст. 15), описує методи моніторингу і оцінки результатів (Додаток 1), а також критерії визначення ділянок, на яких потрібно організовувати моніторинг).
4. Директива Ради Європейського Економічного Союзу 1999/31/ЕС от 26.04.1999 р. по полігонам захоронення відходів. (ст. 12 і додаток III регламентують порядок організації моніторингових спостережень на полігонах захоронення відходів на стадіях експлуатації і рекультивациі).
5. Директива Парламенту и Ради Європейського Союзу 2004/35/СЕ от 21.04.2004 р. «Про екологічну відповідальність по відношенню до попередження і ліквідації шкоди навколишньому середовищу» (Шляхи реалізації принципу «забруднювач платить»).
6. Протокол про реєстри викидів і перенесення забруднень до Орхуської конвенції про доступ до інформації, участі громадськості у процесі прийняття

рішень і доступі до правосуддя з питань, що стосуються довкілля (Орхус, 1998 р.).