

(Ф 03.02 – 110)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
Кафедра екології



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

Є. Романенко

2021 р.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з навчальної роботи

А. Полухін

2021 р.

УЗГОДЖЕНО
Декан ФЕБІТ

В. Чумак

«10» 11 2021 р.




Система менеджменту якості
РОБОЧА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Динаміка забруднення довкілля»

Освітньо-наукова програма: «Екологія»
Галузь знань: 10 «Природничі науки»
Спеціальність: 101 «Екологія»
Статус дисципліни: вибіркового компонента

Форма навчання	Семестр	Усього (год./кредитів ECTS)	Лекції	Практ./лабор. заняття (семінари)	Самостійна робота	Форма підсумкового контролю
очна (денна, вечірня)	3	90/3,0	13	13	64	диф.залік - 3с

Індекс: НДФ-06/02-101/20 – 2.2.1

СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2021

	Система менеджменту якості. Робоча програма навчальної дисципліни «Динаміка забруднення довкілля»	Шифр документа	СМЯ НАУ РП 10.02.03-01-2021
		стор. 2 з 11	

Робочу програму навчальної дисципліни «Динаміка забруднення довкілля» розроблено на основі освітньо-наукової програми «Екологія» та навчального плану № НДФ-06/02-101/20 підготовки здобувачів ступеня доктора філософії за спеціальністю 101 «Екологія».

Робочу програму розробила:

Доцент кафедри екології, к.т.н.  Л. Павлюк

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-наукової програми «Екологія», спеціальності 101 «Екологія» – кафедри екології, протокол № 16 від «03» 11 2021 р.

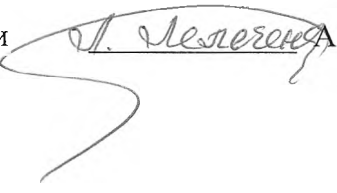
Завідувач кафедри  Т. Дудар

Гарант освітньо-наукової програми  Т. Дудар

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні науково-методично-редакційної ради факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій, протокол № 3 від «09» 11 2021 р.

Голова НМРР  В. Гроза

УЗГОДЖЕНО

Завідувач аспірантури та докторантури  Лелеченко
«10» 11 2021 р.

Рівень документа – 36

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



ЗМІСТ

	стор.
Вступ	4
1. Пояснювальна записка	4
1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни	4
1.2. Очікувані результати навчання.....	4
1.3. Передумови вивчення навчальної дисципліни.....	5
2. Зміст навчальної дисципліни	5
2.1. Програма навчальної дисципліни.....	5
2.2. Тематичний план дисципліни	6
2.3. Самостійна робота аспірантів.....	6
3. Навчально-методичні матеріали	7
3.1. Методи навчання	7
3.2. Рекомендована література (базова і допоміжна)	7
3.3. Інформаційні інтернет-ресурси	7
4. Система оцінювання результатів навчання	8
4.1. Засоби оцінювання результатів навчальної діяльності	8
4.2. Форми контролю результатів навчання та їх оцінювання.....	8
4.3. Критерії оцінювання досягнень аспірантів.....	9



ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни «Динаміка забруднення довкілля» розроблена на основі «Методичних рекомендацій щодо розроблення робочих програм навчальних дисциплін з підготовки здобувачів ступеня доктора філософії у Національному авіаційному університеті», затверджених наказом ректора від 01.06.2021 р. №321/од.

1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни.

Метою викладання дисципліни є вивчення здобувачами освіти наукових принципів оцінювання та прогнозування динаміки забруднення довкілля в межах техногенно навантажених екосистем з метою реалізації заходів, спрямованих на зниження ймовірності розвитку деструктивних процесів.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- освоєння науково-теоретичних засад процесів динаміки забруднення довкілля;
- надання практичних знань для реалізації заходів зниження деструктивних динамічних процесів забруднення довкілля;
- освоєння інноваційних методів та технологій захисту довкілля.

1.2. Очікувані результати навчання

Навчальна дисципліна «Динаміка забруднення довкілля» дає можливість досягти таких *програмних результатів*:

- формулювати і перевіряти гіпотези; використовувати для обґрунтування висновків належні докази, зокрема, результати теоретичного аналізу, експериментальних досліджень (опитувань, спостережень тощо) і математичного та комп'ютерного моделювання, наявні літературні дані.
- розробляти та досліджувати концептуальні, математичні і комп'ютерні моделі процесів і систем, ефективно використовувати їх для отримання нових знань та створення інноваційних продуктів у екології та дотичних міждисциплінарних напрямках.
- застосовувати сучасні інструменти і технології пошуку, оброблення та аналізу інформації, зокрема, статистичні методи аналізу даних великого обсягу та складної структури, спеціалізовані бази даних та інформаційні системи.
- розробляти та реалізовувати наукові та інноваційні інженерні проекти, які дають можливість переосмислити наявне та створити нове цілісне знання та професійну практику і розв'язувати значущі наукові та технологічні проблеми захисту довкілля з дотриманням норм академічної етики і врахуванням соціальних, економічних, екологічних та правових аспектів.

Навчальна дисципліна «Динаміка забруднення довкілля» дає можливість здобути такі *компетентності*:

- здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел;
- здатність виявляти, ставити та вирішувати проблеми дослідницького характеру відповідно до сучасного наукового дискурсу в сфері охорони довкілля та раціонального природокористування, моделювати відповідні об'єкти досліджень, математично обробляти дані, оцінювати та забезпечувати якість виконуваних досліджень;
- здатність формувати відповідальність за результати прийняття стратегічних управлінських рішень, пов'язаних з охороною навколишнього середовища та представляти сучасні знання та наукові результати власних досліджень, у тому числі в рамках науково-педагогічної діяльності в галузі охорони довкілля.

1.3. Передумови вивчення навчальної дисципліни



Навчальна дисципліна «Динаміка забруднення довкілля» базується на знаннях таких дисциплін як: «Системно-синергетичне моделювання об'єктів досліджень та математичні методи обробки даних у спеціальності "Екологія"», «Системи екологічного управління» та слугує основою для вивчення таких дисциплін: «Наукові основи екологічного управління», «Оцінка екосистемних послуг».

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Програма навчальної дисципліни

Навчальний матеріал дисципліни складається з одного навчального модуля, а саме: модуля №1 «Динаміка забруднення довкілля», який є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни.

Модуль №1 «Динаміка забруднення довкілля».

Інтегровані вимоги модуля №1: розуміти теоретично-методологічні підходи для оцінювання процесів динаміки забруднення компонентів довкілля, вміти використовувати методики щодо оцінювання екологічного стану довкілля, володіти нормативно-правовими матеріалами у сфері захисту довкілля.

Тема 1. Законодавчо-правова еволюція екологічної політики в контексті сталого розвитку. Адаптація Національної політики у сфері охорони довкілля до європейських стандартів.

Сталий розвиток як система взаємоузгоджених управлінських, економічних, соціальних, природоохоронних заходів, спрямованих на формування системи суспільних відносин на засадах довіри, партнерства, солідарності, консенсусу, етичних цінностей, безпечного навколишнього середовища.

Державна екологічна політика як інтегрований підхід до екологічних, економічних і соціальних завдань з метою досягнення стійкого розвитку. Екологічний вимір: зміни в екологічній політиці держави з метою її апроксимації до нормативів Європейського союзу у сфері охорони довкілля.

Тема 2. Теоретичні засади динаміки забруднення атмосферного повітря за регіонами. Парникові гази: міжнародний динамічний прогрес.

Структура і динаміка забруднення атмосферного повітря. Якісні показники атмосферного повітря в населених пунктах. Тенденції зміни клімату.

Паливно-енергетичний комплекс як домінуючий фактор впливу на зміну клімату. Транскордонне забруднення атмосферного повітря. Стандартизація діяльності з адаптації до глобальної зміни клімату. Технології захисту атмосфери.

Тема 3. Динаміка розвитку альтернативної енергетики.

Стратегічні орієнтири альтернативної енергетики України. European Green Deal (EGD) & Carbon border adjustment mechanism (CBAM). Міжнародний досвід подолання наслідків коронакризи в енергетичній галузі.

Тема 4. Теоретико-методологічні основи процесів ремедіації ґрунтових покривів.

Методи ремедіації ґрунтів. Біоремедіація. Ремедіація забруднених територій у галузі поводження з радіоактивними та хімічними відходами. Модернізація моделей аграрного виробництва та удосконалення способів управління сільськогосподарськими системами. Технології захисту земельних ресурсів.

Тема 5. Концепція розвитку водного господарства України. Інноваційні методи та технології у сфері охорони водних об'єктів.

Оцінка потенціалу водних ресурсів та проблеми їх використання. Основні принципи та напрями розвитку водного господарства і шляхи їх реалізації. Основні принципи управління водним господарством. Формування механізмів фінансового забезпечення водогосподарської діяльності. Правове забезпечення реалізації Концепції



розвитку водного господарства України. Міжнародна діяльність у сфері використання водних ресурсів.

Розроблення і реалізації заходів, направлених на зменшення використання вод та водозбереження, просторову ізоляцію водних і техногенних об'єктів, удосконалення систем водопостачання і водовідведення, зниження чи повне виключення антропогенного впливу та забруднення водного середовища.

Тема 6. Системний підхід у сфері поводження з відходами.

Загальна характеристика системи управління відходами. Регіональні плани управління відходами. SWOT-аналіз стану системи управління відходами в регіоні.

2.2. Тематичний план навчальної дисципліни

№ пор	Назва теми (тематичного розділу)	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Денна форма навчання			
		Усього	Лекції	Практичні заняття	СРС
1	2	3	4	5	6
3 семестр					
Модуль №1 «Динаміка забруднення довкілля»					
1.1	Законодавчо-правова еволюція екологічної політики в контексті сталого розвитку. Адаптація Національної політики у сфері охорони довкілля до європейських стандартів.	14	2	2	10
1.2	Теоретичні засади динаміки забруднення атмосферного повітря за регіонами. Парникові гази: міжнародний динамічний прогрес.	14	2	2	10
1.3	Динаміка розвитку альтернативної енергетики.	14	2	2	10
1.4	Теоретико-методологічні основи процесів ремедіації ґрунтових покривів.	15	2	2 1	10
1.5	Концепція розвитку водного господарства України. Інноваційні методи та технології у сфері охорони водних об'єктів.	14	2	2	10
1.6	Системний підхід у сфері поводження з відходами.	14	2	2	10
1.7	Модульна контрольна робота №1	5	1	-	4
Усього за модулем №1		90	13	13	64
Усього за навчальною дисципліною		90	13	13	64

2.3. Самостійна робота аспірантів.

Самостійна робота з дисципліни включає такі види роботи як виконання реферату, проведення дослідження та підготовка наукової доповіді з презентацією, самостійне опрацювання додаткових тем та літературних джерел.

Запропоновані завдання виконується для поглиблення знань з проблематики навчальної дисципліни у контексті науково-дослідної роботи аспірантів.

Теми рефератів та завдання для виконання контрольної роботи розробляються провідним викладачем кафедри відповідно до робочої програми, затверджується на засіданні кафедри та доводяться до відома аспірантів.

При здійсненні самостійної роботи аспіранти мають керуватися відповідними методичними рекомендаціями кафедри.



3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

3.1. Методи навчання

При вивченні навчальної дисципліни «Динаміка забруднення довкілля» використовуються такі методи навчання: інформаційно-повідомлювальний, пояснювальний, інструктивно-практичний, пошуковий, а також навчальна дискусія та дослідні роботи.

3.2. Рекомендована література

3.2.1 Базова література

- 1). М. І. Хилько. Екологічна безпека держави : навчальний посібник / М. І. Хилько. – К., 2017. – 266 с.
- 2). Кононенко О.Ю. Актуальні проблеми сталого розвитку: навчально-методичний посібник / О.Ю. Кононенко. –К.: ДП «Прінт сервіс», 2016. – 109 с.
- 3). Зубик, С. В. Техноекоекологія. Джерела забруднення і захист навколишнього середовища : навч. посіб. / С. В. Зубик. – Львів : Оріяна-Нова, 2007. – 400 с.
- 4). М.М. Радомська, С. В. Бойченко, Л. М. Черняк, О.В. Рябчевський, Л. І. Павлюх. Авіаційна екологія: навчальний посібник. К.: НАУ, 2014. 152 с.
- 5). А.Є. Гай, О.М. Тихенко, О.О. Вовк, Т.В. Сасенко, Павлюх Л.І. Нормування антропогенного навантаження на природне середовище. К. : НАУ, 2013. 72 с.
- 6). Екологія та автомобільний транспорт: Навчальний посібник./ Ю. Ф. Гутаревич, Д. В. Зеркалов, А. Г. Говорун, А. О. Корпач, Л. П. Мержиевська. – К.: Арістей, 2006. – 292 с.
- 7). Клименко, М. О. Екологія міських систем : підруч. для студентів ВНЗ / М. О. Клименко, Ю. В. Пилипенко, О. С. Мороз. – Херсон : Олді-плюс, 2012. – 294 с.
- 8). Левківський, С. С. Раціональне використання і охорона водних ресурсів : підруч. для студентів ВНЗ / С. С. Левківський, М. М. Падун. – Київ : Либідь, 2006. – 280 с.
- 9). Моделювання і прогнозування стану довкілля : підруч. для студентів ВНЗ / за ред. В. І. Лаврика. – Київ : АКАДЕМІЯ, 2010. – 400 с.
- 10). R.M. Kramarenko, L.I. Pavliukh. Utilization and recuperation of wastes: навчальний посібник. К.: НАУ, 2014. 240 с.
- 11). Н. Караєва, Р. Корпач, Т. Коцко, І. Недін. Сталий розвиток: еколого-економічна оптимізація територіально-виробничих систем: навчальний посібник. – Суми: Університетська книга, 2015. – 396 с.
- 12). Стратегія низьковуглецевого розвитку України до 2050 року.
- 13). Національна стратегія поводження з відходами до 2030 року. (Постанова КМУ № 820 від 08.11.2018 р.)
- 14). Національна стратегія наближення (апроксимації) законодавства України до права ЄС у сфері охорони довкілля.

3.2.2 Допоміжна література

- 1). Оцінка впливу на довкілля та участь громадськості: аналітичний порівняльний огляд європейського й українського законодавства та рекомендації щодо впровадження європейських стандартів в Україні. / Львів: ЕПЛ, 2013. — 96 с.
- 2). Конвенція про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті – ООН; Конвенція, Міжнародний документ від 25.02.1991Про затвердження критеріїв визначення планованої діяльності, яка не підлягає оцінці впливу на довкілля, та критеріїв визначення розширень і змін діяльності та об'єктів, які не підлягають оцінці впливу на довкілля – Постанова Кабінету Міністрів України; Критерії від 13.12.2017 № 1010.



3). Pavliukh, L. Perspectives of wastewater treatment by microalgae at an airport. *Science-based technologies*. Vol. 50. No 2. 2021. P.147-152.

4). Boichenko S. V., Pavliukh L., Shamansky S., Syrotina I., Todorovych O. Cascade Photobioreactor for Waste Water Treatment by Microalgae. *Modern Management Review*. 2020. Vol. XXV. No 27 (3). P. 17-29.

5). Iryna Matvieieva, Valentyna Groza, Lesia Pavliukh, Yurii Rudyak, Yousef Ibrahim Daradkeh. Information Model of Ecological Systems on the Basis of Reliability and Radiocapacity with Application of GIS Technologies. Proceedings of the International Workshop on Cyber Hygiene co-located with 1st International Conference on Cyber Hygiene and Conflict Management in Global Information Networks. 2019. Vol. 2654. P. 593-603. Scopus.

6). Shamanskyi S., Boichenko S., Pavliukh L. Wastewater treatment with bioconversion for motor fuel production. *Science Rise*. 2020. No 5(70). P. 66-72.

3.3. Інформаційні інтернет-ресурси

1) Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/>

2). Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://mepr.gov.ua/>

3) Андрусевич А.О. Оцінка впливу на довкілля в Україні: вирішення проблеми по європейськи. – РАЦ «Суспільство і довкілля». – 2011. – Режим доступу: <http://www.rac.org.ua/uploads/content/181/files/ocinkavplivunadovkilljavukrajini.pdf>

4). <https://www.dw.com/uk>

5). <https://ecolog-ua.com>

6). Evolution of WHO air quality guidelines: past, present, future https://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0019/331660/Evolution-air-quality.pdf



4. СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

4.1. Засоби оцінювання результатів навчальної діяльності.

Діагностика навчальних досягнень аспірантів здійснюється шляхом обов'язкового виконання аспірантами таких видів навчальної діяльності:

- практичні завдання;
- проведення дослідження з презентацією результатів;
- підготовка реферату;
- стандартне тестування;
- модульна контрольна робота.

4.2. Форми контролю результатів навчання та їх оцінювання

4.2.1. Оцінювання навчальної роботи аспіранта здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Вид навчальної роботи	Мак кількість балів
	Денна форма навчання
3 семестр	
Модуль № 1 «Динаміка забруднення довкілля»	
Вид навчальної роботи	бали
Практичні завдання	30
Презентації за напрямом досліджень	20
Реферат	10
Тестування	10
Модульна контрольна робота №1	30
Поточна модульна оцінка №1	100
Диференційований залік	100
Підсумкова рейтингова оцінка	100

4.2.2. Переведення підсумкової рейтингової оцінки в балах в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS здійснюється відповідно до табл. 4.2.

Таблиця 4.2.

Відповідність підсумкової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)



60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)

4.2.3. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, індивідуального навчального плану аспіранта та до академічної довідки про виконання освітньо-наукової програми.

4.3. Критерії оцінювання досягнень аспірантів.

4.3.1. Критерієм успішного проходження аспірантом оцінювання є досягнення ним мінімальних рівнів оцінок за кожним запланованим видом навчальної діяльності.

Виконані види навчальної роботи зараховуються аспіранту, якщо він отримав за них позитивну оцінку (за національною шкалою) відповідно до даних табл. 4.3.

Таблиця 4.3.

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи в балах оцінкам за національною шкалою

Оцінка за виконання основних видів навчальної роботи (сумарна)	Модульна контрольна робота	Диференційований залік	Підсумкова рейтингова оцінка	Оцінка за національною шкалою
63-70	27-30	90-100	90-100	Відмінно
53-62	23-26	75-89	75-89	Добре
42-52	18-22	60-74	60-74	Задовільно
менше 42	менше 22	менше 60	менше 60	Незадовільно

4.3.2. Аспірант допускається до виконання модульної контрольної роботи за умови наявності у нього поточної модульної рейтингової оцінки величиною не менше 60% максимальної поточної модульної рейтингової оцінки. Слід мати на увазі, що отримання аспірантом лише мінімальних оцінок за виконання окремих видів навчальної роботи з певного модуля може виявитися недостатнім для отримання допуску до виконання модульної контрольної роботи та потребуватиме виконання ним додаткового індивідуального завдання, захистити його з позитивною оцінкою в балах, яка буде додана до поточної модульної рейтингової оцінки.

4.3.3. До диференційованого заліку аспірант допускається за умови отримання позитивних (за національною шкалою) контрольних модульних рейтингових оцінок.

У разі отримання незадовільних контрольної модульної чи залікової рейтингових оцінок аспірант повинен повторно пройти відповідний контроль в установленому порядку. При повторному його проходженні максимальна величина рейтингової оцінки в балах не повинна перевищувати максимальне значення оцінки «Добре» за національною шкалою.



(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 30.02-32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

№ пор.	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				