

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
Директор ННІ природокористування

Бузило В.І.

«30» серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища»

Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	183 Технології захисту навколишнього середовища
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Освітньо-професійна програма	«Технології захисту навколишнього середовища»
Статус	обов'язкова
Загальний обсяг	5 кредитів ЄКТС (150 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання	3-й семестр (5,6 чверті)
Мова викладання	українська

Викладачі: доц. Борисовська Олена Олександрівна,
ас. Ломазов Павло Костянтинович

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро
НТУ «ДП»
2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» для бакалаврів освітньо-професійної програми Технології захисту навколишнього середовища спеціальності 183/ Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 15 с.

Розробники:

- Борисовська Олена Олександрівна, доцентка, кандидатка технічних наук, завідувачка кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища;
- Ломазов Павло Костянтинович, асистент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища (протокол № 10 від 30.08.2024).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	5
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	5
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	7
6.1 Шкали	8
6.2 Засоби та процедури.....	8
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	13
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	13

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф8 «Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» віднесено такі результати навчання:

ПР09	Вміти проводити спостереження, інструментальний та лабораторний контроль якості навколишнього середовища, здійснювати внутрішній контроль за роботою природоохоронного обладнання на промислових об'єктах і підприємствах на підставі набутих знань новітніх методів вимірювання та сучасного вимірювального обладнання і апаратури з використанням нормативно-методичної та технічної документації
------	---

Мета дисципліни полягає у формуванні у майбутніх фахівців компетентностей для проведення спостережень, інструментального та лабораторного контролю якості навколишнього середовища, проведення внутрішнього контролю за роботою природоохоронного обладнання на промислових об'єктах і підприємствах на підставі набутих знань новітніх методів вимірювання.

Реалізація мети вимагає трансформації програмних результатів навчання в дисциплінарні та адекватний відбір змісту навчальної дисципліни за цим критерієм.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
ПР09	ПР09.1–Ф8	знати основні етапи аналізу об'єктів природного середовища;
	ПР09.2–Ф8	знати основні фізичні та хімічні закономірності, покладені в основу відповідних методів вимірювання;
	ПР09.3–Ф8	знати основні етапи проведення хімічного та фізичного аналізу об'єктів довкілля;
	ПР09.4–Ф8	класифікувати хімічні, фізичні та фізико-хімічні методи аналізу;
	ПР09.5–Ф8	обирати методи аналізу об'єктів довкілля відповідно до поставлених цілей дослідження;
	ПР09.6–Ф8	відбирати проби об'єктів природного середовища відповідно до вимог обраних методів аналізу;
	ПР09.7–Ф8	виконувати статистичну обробку результатів вимірювання; розраховувати похибки вимірювань;
	ПР09.8–Ф8	обирати відповідні способи консервування, розведення, концентрування та маскування проб;
	ПР09.9–Ф8	визначати достатню величину проби об'єктів довкілля у залежності від обраного методу аналізу;
	ПР09.10–Ф8	відображати результати вимірювань у вигляді довірчого інтервалу та оцінювати точність аналізу;
	ПР09.11–Ф8	аналізувати результати вимірювань параметрів довкілля з точки зору їх відповідності санітарно-гігієнічним вимогам.
	ПР09.12–Ф8	здійснювати лабораторні вимірювання (випробування) щодо оцінки якості довкілля

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
	ПР09.13–Ф8	знати основні принципи біоіндикації та біотестування якості довкілля;
	ПР09.14–Ф8	знати принципи обробки експериментальних біоіндикаційних даних та результатів біотестування

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Вища математика	абстрактно мислити та практично опрацьовувати теоретичні знання
Фізика	формулювати фізичні ідеї, розв'язувати задачі, робити оцінки величин, оперувати фізичними моделями й усвідомлювати границі їх застосувань
Біометрія	планувати дослідження, розраховуючи необхідний об'єм вибірки та приблизно оцінювати основні статистичні показники

4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години			
		денна		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	75	26	49	6	69
практичні		-	-	-	-
лабораторні	75	26	49	8	67
семінари	-	-	-	-	-
РАЗОМ	150	52	98	14	136

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	75
ПР09.1–Ф8 ПР09.2–Ф8 ПР09.3–Ф8 ПР09.4–Ф8 ПР09.5–Ф8	Змістовий модуль 1. Схема аналізу об'єктів навколишнього середовища	
	Тема 1. Вступ. Основи метрології Розвиток поняття "вимірювання". Основи метрології. Основні види та операції вимірювання	4
	Тема 2. Схема аналізу об'єктів навколишнього середовища Схема аналізу об'єктів навколишнього середовища. Особливості вибору методів дослідження параметрів довкілля, відбору проб, транспортування та консервування зразків	4
	Тема 3. Підготовка проби до аналізу Особливості підготовки проби до аналізу. Статистична обробка результатів вимірювань. Класифікація методів аналізу	4
ПР09.3–Ф8	Змістовий модуль 2. Хімічні методи аналізу об'єктів	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ПР09.5–Ф8 ПР09.6–Ф8 ПР09.7–Ф8 ПР09.10–Ф8 ПР09.11–Ф8	навколишнього середовища	
	Тема 1. Класифікація хімічних методів аналізу об'єктів навколишнього середовища Класифікація хімічних методів аналізу об'єктів навколишнього середовища. Гравіметричний метод. Основні операції при виконанні гравіметричного аналізу. Правила зважування на аналітичних вагах. Використання гравіметричного методу у природоохоронній практиці	4
	Тема 2. Титриметричний метод Основні операції при виконанні титриметричного аналізу. Використання титриметричного методу у природоохоронній практиці. Газоволюмометричний метод	4
ПР09.3–Ф8 ПР09.5–Ф8 ПР09.6–Ф8 ПР09.7–Ф8 ПР09.10–Ф8 ПР09.11–Ф8	Змістовий модуль 3. Фізичні методи аналізу об'єктів навколишнього середовища	
	Тема 1. Класифікація фізичних методів аналізу об'єктів навколишнього середовища Класифікація фізичних методів аналізу об'єктів навколишнього середовища. Спектрофотометричний метод. Принцип дії спектрофотометрів. Використання спектрофотометричного методу у природоохоронній практиці	4
	Тема 2. Оптико-акустичний метод Оптико-акустичний метод. Принцип дії оптико-акустичного приймача. Використання оптико-акустичного методу у природоохоронній практиці	4
	Тема 3. Фотоколориметричний метод Фотоколориметричний метод. Принцип дії фотоколориметрів та стрічковий газоаналізаторів. Використання фотоколориметричного методу у природоохоронній практиці	4
	Тема 4. Спектроскопічні методи Спектроскопічні методи. Принцип дії спектрометрів. Використання спектроскопічних методів у природоохоронній практиці	4
	Тема 5. Полум'яно-іонізаційний метод Полум'яно-іонізаційний метод. Принцип дії полум'яно-іонізаційних детекторів. Використання полум'яно-іонізаційного методу природоохоронній практиці	4
	Тема 6. Мас-спектрометричний метод Мас-спектрометричний метод. Принцип дії мас-спектрометрів. Використання мас-спектрометричного методу у природоохоронній практиці	5
	Тема 7. Теплові методи Теплові методи. Принцип дії катарометрів. Використання теплових методів у природоохоронній практиці	5
ПР09.3–Ф8 ПР09.5–Ф8 ПР09.6–Ф8 ПР09.7–Ф8 ПР09.10–Ф8	Змістовий модуль 4. Фізико-хімічні методи аналізу об'єктів навколишнього середовища	
	Тема 1. Класифікація фізико-хімічних методів аналізу об'єктів навколишнього середовища Класифікація фізико-хімічних методів аналізу об'єктів	5

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
ПР09.11–Ф8	навколишнього середовища. Хроматографічні методи. Газова хроматографія. Принцип дії газових хроматографів. Використання газової хроматографії у природоохоронній практиці	
	Тема 2. Рідинна хроматографія Рідинна хроматографія. Принцип дії рідинних хроматографів. Використання рідинної хроматографії у природоохоронній практиці	5
ПР09.5–Ф8 ПР09.11–Ф8 ПР09.12–Ф8 ПР09.13–Ф8 ПР09.14–Ф8	Змістовий модуль 5. Біоіндикація та біотестування якості довкілля Тема 1. Загальні відомості про біоіндикацію та біотестування. Біоіндикація та біотестування. Переваги і недоліки у використанні живих організмів у якості індикаторів якості довкілля. Специфічний і неспецифічний відгук, що використовується при біоіндикації. Біоіндикатори. Рослини у біоіндикаційних дослідженнях	5
	Тема 2. Ліхеноіндикація атмосферного повітря Будова міко- і фікобіонта. Взаємини гриба й водорості в тілі лишайника. Види лишайників, їхні морфологічні особливості. Роль лишайників у природі. Переваги лишайників як біоіндикаторів якості атмосферного повітря. Суть методу ліхеноіндикації. Пасивна та активна ліхеноіндикація. Принцип обробки експериментальних ліхеноіндикаційних даних	5
	Тема 3. Біотестування якості води з використанням рачків виду <i>Daphnia Magna S.</i> Біологічні особливості життєдіяльності дафній. Роль дафній у природі. Переваги використання дафній для біотестування якості води. Гострий та хронічний дослід. Критерії оцінки токсичності води при проведенні гострих та хронічних дослідів	5
	ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ	75
ПР09.1–Ф8 ПР09.3–Ф8	1. Аналіз методики вимірювання	10
ПР09.7–Ф8 ПР09.10–Ф8	2. Вимірювання концентрації оксиду вуглецю та формальдегіду у повітрі	11
ПР09.5–Ф8	3. Вимірювання концентрації діоксиду вуглецю у повітрі	9
ПР09.6–Ф8	4. Вимірювання концентрації кисню у повітрі	9
ПР09.8–Ф8	5. Вимірювання швидкості вітру	9
ПР09.9–Ф8 ПР09.11–Ф8 ПР09.12–Ф8	6. Вимірювання концентрації нітратів у продуктах харчування та жорсткості питної води	9
	7. Вимірювання рівню шуму	9
	8. Вимірювання рівня запиленості повітря	9
	РАЗОМ	150

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

6.1 Шкали

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»

Рейтингова	Інституційна
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

Засоби діагностики та процедури оцінювання

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
лабораторні	перевірка та захист	виконання лабораторних робіт		виконання ККР під час заліку за бажанням студента

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Лабораторні заняття оцінюються якістю виконання та захисту лабораторних робіт.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня за НРК, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожної складової опису кваліфікаційного рівня НРК.

6.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і лабораторних занять в якості критерія використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де a – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення; m – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері професійної діяльності та/або навчання	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - концептуальних знань; - високого ступеню володіння станом питання; - критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності	95-100
	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<i>Уміння/навички</i>		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні	85-89

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
діяльності або навчання	неточності при реалізації однієї вимоги	
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
Комунікація		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей, проблем, рішень, власного досвіду та аргументації; ♦ збір, інтерпретація та застосування даних; ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна; - чиста; - ясна; - точна; - логічна; - виразна; - лаконічна. Комунікаційна стратегія: - послідовний і несуперечливий розвиток думки; - наявність логічних власних суджень; - доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням; - правильна структура відповіді (доповіді); - правильність відповідей на запитання; - доречна техніка відповідей на запитання; - здатність робити висновки та формулювати пропозиції	95-100
	Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами. Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами. Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три	85-89

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	вимоги)	
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Часткове володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Фрагментарне володіння проблематикою галузі. Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
♦ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами; ♦ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах; ♦ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти; ♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та	Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на: 1) управління комплексними проектами, що передбачає: - дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію; - здатність до роботи в команді; - контроль власних дій; 2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає: - обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів; - самостійність під час виконання поставлених завдань; - ініціативу в обговоренні проблем; - відповідальність за взаємовідносини; 3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає: - використання професійно-орієнтованих навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	- володіння всіма видами навчальної діяльності; 4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає: - ступінь володіння фундаментальними знаннями; - самостійність оцінних суджень; - високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок; - самостійний пошук та аналіз джерел інформації	
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються лабораторне та мультимедійне обладнання кафедри ЕТЗНС. Технічні засоби навчання. Комп'ютерний, клас. Інтерактивна дошка. Дистанційна платформа Moodle. Microsoft Office 365.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

1. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів спеціальностей 101 «Екологія», 183 «Технології захисту навколишнього середовища» / О.О. Борисовська, О.В. Деменко, А.В. Павличенко. – Дніпро: Національний гірничий університет, 2017. – 48 с.
2. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи на тему: «Вимірювання рівня запиленості повітря» для студентів освітньо-професійних програм «Екологія» та «Технології захисту навколишнього середовища» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти» [Текст] / О. О. Борисовська, В. Є. Колесник. НТУ «Дніпровська політехніка». — Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 30 с.
3. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. Методичні рекомендації до виконання лабораторних робіт для студентів освітньо-

- професійних програм «Екологія» та «Технології захисту навколишнього середовища» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / О.О. Борисовська, Д.О. Кошка ; Міністерство освіти і науки України, Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2022. – 68 с.
- 4 Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища. Методичні рекомендації до виконання лабораторної роботи «Вимірювання концентрації нітратів у продуктах харчування та жорсткості питної води» для студентів освітньо-професійних програм «Екологія» та «Технології захисту навколишнього середовища» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти / О.О. Борисовська, П.К. Ломазов ; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка». – Дніпро : НТУ «ДП», 2023. – 26 с.
 - 5 Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: підруч. / Г. І. Гринь, В. І. Мохонько, О. В. Суворін та ін. – Сєверодонецьк : вид-во СНУ ім. В. Даля, 2019. – 420 с.
 - 6 Некос А. Н. Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища: дистанційні методи : підручник / А. Н. Некос, А. Б. Ачасов, Е. О. Кочанов. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2017. – 244 с.
 - 7 Яцишин А. В. Методи вимірювання параметрів навколишнього природного середовища / А. В. Яцишин, О. О. Попов, В. О. Артемчук // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Серія : Технічний прогрес та ефективність виробництва. - 2014. - № 40. - С. 130-137.
 - 8 Никифоров В. В., Дігтяр С. В., Мазницька О. В., Козловська Т. Ф. Біоіндикація та біотестування: навчальний посібник. Кременчук: Видавництво ПП Щенбатих О. В., 2016. - 76 с.

Додаткові

1. Оцінка якості питної доочищеної води м. Кам'янське методами біотестування / Борисовська О.О., Кіщенко А.С. // Молодь: наука та інновації – 2019: Матеріали VII Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих вчених (Дніпро, 27 листопада – 03 грудня 2019 року). – Д.: НТУ ДП, 2019 – С.28-29.
2. Порівняльний аналіз методів очищення води від нафтопродуктів / Каракай О.Ю., Борисовська О.О. // «Молодь: наука та інновації»: матеріали VIII Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів, аспірантів і молодих учених (27.11.2020 р.) – НТУ «ДП», 2020 –С. 12-13.
3. Дослідження фітотоксичних властивостей вторинного ПЕТФ методами біоіндикації / Борисовська О.О., Фортуна М.В. // Молодь: наука та інновації: матеріали XI Міжнародної науково-технічної конференції студентів, аспірантів та молодих вчених, Дніпро, 22–24 листопада 2023 року / Національний технічний університет «Дніпровська політехніка» – Дніпро: НТУ «ДП», 2023. – С. 326-327.

Інформаційні ресурси

1. <http://zakon4.rada.gov.ua> Офіційний сайт Верховної Ради України
2. <http://www.mon.gov.ua> Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України
3. <http://www.menr.gov.ua> Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля України
4. www.irbis-nbuv.gov.ua Наукова періодика України. Бібліотека ім. В. Вернадського
5. <http://env.teset.sumdu.edu.ua> Науковий центр прикладних екологічних досліджень

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Методи вимірювання параметрів навколишнього середовища» для бакалаврів
освітньо-професійної програми «Технології захисту навколишнього
середовища» спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища

Розробники:
Олена Олександрівна Борисовська,
Павло Костянтинович Ломазов

В редакції авторів

Підготовлено до виходу в світ
у Національному технічному університеті
«Дніпровська політехніка».
Свідоцтво про внесення до Державного реєстру ДК № 1842
49005, м. Дніпро, просп. Д. Яворницького, 19