

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

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувачка кафедри
Борисовська О.О. _____

«15» грудня 2023 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Методологія оцінювання забруднення ґрунтів»

Галузі знань	18 «Виробництво і технології»
Спеціальності	183 «Технології захисту навколишнього середовища»
Рівень вищої освіти	третій
Ступінь	доктор філософії
Освітньо-наукова програма	«Технології захисту навколишнього середовища»
Статус	вибіркова (фахова)
Загальний обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання	7 чверть
Мова викладання	українська

Викладач: проф. Яковишина Т.Ф.

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

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

Дніпро
НТУ «ДП»

2023

Робоча програма навчальної дисципліни «**Методологія оцінювання забруднення ґрунтів**» для здобувачів наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю 183 «Технології захисту навколишнього середовища»/ Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища – Д.: НТУ «ДП», 2023. – 13 с.

Розробниця – д.т.н., доц. Яковишина Т.Ф.

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 здобувачів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде корисною для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішеннями науково-методичної комісії спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища (протокол № 13 від 15.12.2023).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	4
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	7
6.1 Шкали.....	7
6.2 Засоби та процедури	8
6.3 Критерії.....	9
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	9
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	12

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – полягає у формуванні системних знань, вмінь та практичних навичок, спрямованих на застосування сучасних методологічних підходів оцінювання забруднення ґрунтів техногенно навантажених територій внаслідок комплексного впливу антропогенної діяльності.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН-1	Вміти розробляти комплексні системи оцінювання екологічної небезпеки забруднення ґрунтів різного функціонального призначення.
ДРН-2	Вміти планувати лабораторні дослідження щодо встановлення екологічної небезпеки внаслідок зміни властивостей ґрунтів при забрудненні важкими металами, радіонуклідами, пестицидами.
ДРН-3	Проводити оцінювання ступеня екологічної небезпеки при елементному та поліелементному забрудненні ґрунтів з урахуванням міграційної здатності забруднювачів та буферності ґрунту.
ДРН-4	Вміти застосовувати сучасні методологічні підходи щодо встановлення екологічного ризику внаслідок забруднення ґрунтів для екосистеми та здоров'я людини з метою прийняття науково обґрунтованих рішень підвищення екологічної безпеки техногенно навантажених територій.
ДРН-5	Оцінювати еколого-економічні збитки забруднення ґрунтів, в тому числі і заподіяних російською агресією, та обґрунтовувати заходи з відновлення їх якості.

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Базовими дисциплінами є дисципліни, які вивчалися здобувачами на освітньому рівні магістр, що формують компетентності щодо наукового пошуку в галузі інноваційних технологій захисту довкілля, аналізу екологічної ситуації в галузі та на порушених територіях, стратегічній екологічній оцінці та навичок до наукової чи управлінської діяльності відповідно до майбутнього профілю роботи.

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	72	21	51	6	66
практичні	48	14	34	6	42
лабораторні	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	35	85	12	108

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	72
ДРН-1	<p>1. ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ВІДБОРУ ПРОБ ҐРУНТУ Розвиток методологічних підходів оцінювання забруднення ґрунту: проблеми і перспективи Ґрунтово-геохімічне обстеження території з урахуванням її функціонального призначення Формування мережі відбору проб Регламент відбору проб ґрунту щодо визначення нітратів, пестицидів, важких металів, нафтопродуктів та радіонуклідів Відбір проб ґрунту, підготовка до аналізу та особливості зберігання</p>	4
ДРН-2	<p>2. ЛАБОРАТОРНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ҐРУНТІВ Аналітичне визначення основних забруднювачів ґрунту Біотестування токсичності ґрунту: одно- та багатокомпонентні системи, вимоги до тест-організмів, гострі та хронічні біотести Дослідження токсичності ґрунтового розчину Особливості постановки вегетаційних дослідів з ґрунтовою культурою: розробка схеми дослідів Особливості дослідження мікробіологічної активності щодо реакції на забруднення ґрунту: базальне дихання ґрунту, активність основних груп мікроорганізмів, ферментативна активність Лабораторні дослідження з фізичної та хімічної ремедіації ґрунтів</p>	9
ДРН-2 ДРН-3	<p>3. БУФЕРНА ЗДАТНІСТЬ ҐРУНТУ ДО ЗАБРУДНЕННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇЇ ОЦІНЮВАННЯ Гетерогенність ґрунтової системи Природа буферної здатності ґрунтів: базові буферні реакції у ґрунті, концепція буферних зон, види буферної здатності ґрунтів Особливості депонування забруднювачів ґрунтом Кислотно-основна та окисно-відновна буферність ґрунтів Буферна здатність ґрунту до забруднення важкими металами та радіонуклідами Антропогенна діяльність, як чинник порушення буферної здатності ґрунтів Самоочищаюча здатність ґрунту Методологічні підходи щодо оцінювання буферної здатності ґрунтів: бальне оцінювання, за ємністю поглинання катіонів Екологічна небезпека втрати буферної здатності ґрунтів для екосистеми</p>	9
ДРН-2 ДРН-3	<p>4. МІГРАЦІЙНА ЗДАТНІСТЬ ЗАБРУДНЮВАЧІВ В ҐРУНТІ ТА ОСОБЛИВОСТІ ЇЇ ОЦІНЮВАННЯ Чинники підвищення міграційної здатності забруднювачів в ґрунті Валовий вміст, потенційно-рухомі, обмінні, рухомі та водорозчинні форми металів у ґрунті Особливості мігрування нітратів, важких металів, нафтопродуктів та радіонуклідів в ґрунтах України Вплив антропогенної діяльності на міграційну здатність забруднювачів у ґрунті</p>	9

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	<p>Екологічна небезпека вторинного забруднення суміжних середовищ внаслідок порушення буферності ґрунту та підвищення міграційної здатності забруднювачів</p> <p>Особливості визначення рухомості хімічних елементів в ґрунтах</p> <p>Методологічні підходи оцінювання екологічної небезпеки забруднення ґрунтів з урахуванням їх рухомості</p>	
ДРН-3	<p>5. СУЧАСНІ МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО НОРМУВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ</p> <p>Природний геохімічний та урбанізований фон хімічних елементів</p> <p>Особливості визначення фонові концентрації</p> <p>Переваги і недоліки використання фонові концентрації для нормування забруднення ґрунту</p> <p>Переваги і недоліки використання ГДК для нормування забруднення ґрунту</p> <p>Тимчасово допустимі концентрації</p> <p>Класифікація хімічних речовин за ступенем небезпеки для контролю забруднень</p> <p>Використання показників біотестування для нормування забруднення ґрунту (індекс токсичності фактору, енергія проростання)</p> <p>Відмінності встановлення нормативів щодо забруднення ґрунту в Україні, країнах ЄС та США</p> <p>Обґрунтування вибору форми металів при нормуванні забруднення ґрунту з урахуванням різного функціонального призначення</p>	9
ДРН-3	<p>6. МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ЩОДО ОЦІНЮВАННЯ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ</p> <p>Обґрунтування вибору форми сполук хімічного елементу для оцінювання забруднення</p> <p>6.1 Елементне забруднення</p> <p>Коефіцієнт концентрації (за природним геохімічним та урбанізованим фоном, відносно фонові вмісту та еталонного елементу)</p> <p>Коефіцієнт небезпеки за ГДК для валового вмісту та рухомих форм забруднювачів</p> <p>Оцінка просторового розповсюдження елементного забруднення (Nemerow pollution index)</p> <p>Оцінка геоаккумуляції та збагачення ґрунту важкими металами з визначенням техногенного внеску в забруднення</p> <p>6.2 Поліелементне забруднення</p> <p>Сумарний показник забруднення та його модифікації з урахуванням токсичності та класу небезпеки забруднювачів, буферної здатності ґрунту, конкретних ґрунтових умов</p> <p>Індекс забруднення ґрунту, особливості визначення в Україні та ЄС</p> <p>Коефіцієнт дисбалансу елементів в ґрунті: надлишок та нестача хімічних елементів в ґрунті</p>	14
ДРН-4	<p>7. МЕТОДОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ОЦІНКИ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТІВ</p> <p>Перспективи використання показника екологічного ризику для оцінювання ступеня небезпеки забруднення ґрунтів</p>	9

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Оцінювання екологічного ризику (за токсико-відповіддю, як вірогіднісної величини за розподіленням Вейбулла відносно різних рівнів техногенного навантаження, за протоколом USEPA для здоров'я людини з урахуванням шляхів надходження, потенційного екологічного ризику для екосистем) Особливості оцінювання екологічного ризику для канцерогенних і неканцерогенних речовин	
ДРН-5	8. МЕТОДОЛОГІЯ ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНОЇ ОЦІНКИ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ Бонітування ґрунтів з урахуванням їх рівня забруднення Правові засади економічної оцінки забруднення ґрунту згідно законодавства України Методологічні підходи еколого-економічної оцінки забруднення ґрунтів: досвід ЄС та США Економічна оцінка шкоди забруднення ґрунтів внаслідок військової діяльності Еколого-економічне обґрунтування заходів щодо відновлення забруднених ґрунтів	9
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	48
ДРН-1	1. Розробка програми геохімічного обстеження території для відбору проб ґрунту з урахуванням їх функціонального призначення та особливостей забруднення	8
ДРН-2	2. Методика оцінки буферності ґрунту та міграційної здатності забруднювачів	8
ДРН-3	3. Методика оцінки елементного та поліелементного забруднення ґрунтів з використанням програми Microsoft Excel на прикладі важких металів	8
ДРН-4	4. Методика оцінки екологічного ризику забруднення ґрунтів з використанням програми Microsoft Excel на прикладі важких металів	8
ДРН-3	5. Обґрунтування використання методів математичної статистики для пошуку залежностей впливу забруднювачів на показники якості ґрунту, безпеку екосистем та здоров'я населення	8
ДРН-1	6. Створення комплексної системи оцінювання екологічної небезпеки забруднення ґрунту	8
	РАЗОМ	120

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

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

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

6.1 Шкали

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

Шкали оцінювання навчальних досягнень здобувачів НТУ «ДП»

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

Кредити навчальної дисципліни зараховуються, якщо здобувач отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

6.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності здобувача за вимогами НРК до 8-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Здобувач під час контрольних заходів має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються здобувачам 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;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР за бажанням здобувача

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання контрольного або індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком складовим опису кваліфікаційного рівня, 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 здобувача шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен здобувач 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 кожного складника опису кваліфікаційного рівня за НРК.

6.3 Критерії

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

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію 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 третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (подано нижче).

Загальні критерії досягнення результатів навчання для 8-го кваліфікаційного рівня за НРК

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<i>Знання</i>		
♦ концептуальні та методологічні знання в галузі чи на межі галузей знань або професійної діяльності	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: - спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; - критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	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 аспіранта про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Уміння/навички		
<p>♦ спеціалізовані уміння/навички і методи, необхідні для розв'язання значущих проблем у сфері професійної діяльності, науки та/або інновацій, розширення та переоцінки вже існуючих знань і професійної практики;</p> <p>♦ започаткування, планування, реалізація та коригування послідовного процесу ґрунтового наукового дослідження з дотриманням належної академічної доброчесності;</p> <p>♦ критичний аналіз, оцінка і синтез нових та комплексних ідей</p>	Відповідь характеризує уміння/навички:	95-100
	<ul style="list-style-type: none"> - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - оновлювати знання; - інтегрувати знання; - провадити інноваційну діяльність; - провадити наукову діяльність 	
	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 неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	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 незадовільний	<60	
Комунікація		
<p>♦ вільне спілкування з питань, що стосуються сфери наукових та експертних знань, з колегами, широкою науковою спільнотою, суспільством у цілому;</p> <p>♦ використання академічної української та іноземної мови у професійній діяльності та дослідженнях</p>	Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: правильна; чиста; ясна; точна; логічна; виразна; лаконічна. Комунікаційна стратегія:	95-100
	<ul style="list-style-type: none"> - 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; - використання іноземних мов у професійній діяльності 	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами	90-94
Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна	85-89	

	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)	74-79
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
<i>Відповідальність і автономія</i>		
<ul style="list-style-type: none"> ♦ демонстрація значної авторитетності, інноваційність, високий ступінь самостійності, академічна та професійна доброчесність, постійна відданість розвитку нових ідей або процесів у передових контекстах професійної та наукової діяльності; ♦ здатність до безперервного саморозвитку та самовдосконалення 	Відмінне володіння компетенціями: <ul style="list-style-type: none"> - використання принципів та методів організації діяльності команди; - ефективний розподіл повноважень в структурі команди; - підтримка врівноважених стосунків з членами команди (відповідальність за взаємовідносини); - стресовитривалість; - саморегуляція; - трудова активність в екстремальних ситуаціях; - високий рівень особистого ставлення до справи; - володіння всіма видами навчальної діяльності; - належний рівень фундаментальних знань; - належний рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок 	95-100
	Упевнене володіння компетенціями автономії та відповідальності з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями автономії та відповідальності (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень автономії та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовується інструментальна база випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційні платформи Moodle, MS Teams.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

- 1 Булигін С. Ю., Вітвіцький С. В., Буланій О. В., Тонха О. Л. Моніторинг якості ґрунтів. Підручник. К.: Видавництво НУБіП України, 2019. 421с.
- 2 Rawelczyk A., Bozek F., Zuber M. Environmental risk: case studies. Prague: CZECH-POL TRADE, 2018. 124 p.
- 3 Якість ґрунту. Показники родючості ґрунтів. ДСТУ 4362:2004. Київ: Держспоживстандарт України, 2005. 20 с.
- 4 Методи оцінки техногенного впливу на довкілля: навч. посіб. / А. В. Чугай, Т. А. Сафранов. Одеса: Видавець Букаєв Вадим Вікторович, 2021. 118 с.
- 5 Чорний С. Г. Оцінка якості ґрунтів: навчальний посібник / С. Г. Чорний. – Миколаїв: МНАУ, 2018. – 233 с.
- 6 Hernandez Soriano M. C. Environmental Risk Assessment of Soil Contamination. London: Intech Open. 2014. 920 p.
- 7 Папіш І., Іванюк Г. Ґрунтоутворні процеси/ Навчальний посібник / – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2022. – 326 с.
- 8 Позняк С. П., Телегуз О. Г. Антропогенні ґрунти / Навчальний посібник / – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 200 с.
- 9 Кирильчук А., Наконечний Ю. Методологія та організація досліджень в науках про Землю: Навчальний посібник / Кирильчук А., Наконечний Ю. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2021. – 496 с.
- 10 Яковишина Т. Ф. Екологічний моніторинг: контроль і детоксикація важких металів в ґрунтах урбоєкосистем: Навчальний посібник / Т. Ф. Яковишина. – Дніпропетровськ: Нова Ідеологія, 2013. – 101 с.
- 11 Yakovyshyna T. Ecological risk of contamination of urban soils with heavy metals using the example of Dnipro city (Ukraine). *Ecologia Balkanica*. 2023, Vol. 15, Issue 1, P. 154-163.
- 12 Яковишина Т. Ф. Особливості оцінювання забруднення сполуками Рb ґрунтів урбоєкосистем: на прикладі м. Дніпро. *Екологічні науки*. 2023. Вип. 2(47), С. 102-106.
- 13 Яковишина Т. Ф. Удосконалення методології бонітування ґрунтів урбоєкосистем для оцінювання ступеня їх екологічної безпеки. *Екологічні науки*. 2020. Вип. 3(30), Т. 2. С. 25-29.
- 14 Яковишина Т. Ф. Використання показників екологічного ризику для оцінювання ступеня небезпеки забруднення сполуками металів ґрунтів урбоєкосистем. *Екологічні науки*. 2022. № 3 (42). С. 67-71.
- 15 United States Environmental Protection Agency (USEPA). Exposure Factors Handbook 2011 Edition (Final); Office of Emergency and Remedial Response, US Environmental Protection Agency: Washington, DC, USA, 2011.
- 16 Яковишина Т. Ф. Розвиток наукових основ удосконалення системи моніторингу мігрування небезпечних сполук металів в ґрунтах урбоєкосистем. дис. док. техн. наук: 21.06.01. Дніпро, 2019. 479 с.

Навчальне видання

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Методологія оцінювання забруднення ґрунтів»
для здобувачів наукового ступеня доктора філософії за спеціальністю
183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Розробниця:
Тетяна Федорівна Яковишина

В редакції авторки

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