

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

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувачка кафедри

Борисовська О.О. _____

«30» серпня 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Проектування природоохоронних систем та обладнання»

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	3 кредити ЄКТС (90 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання	8 семестр (15 чверть)
Мова викладання	українська

Викладачка: доц. Кулікова Д.В.

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 «Проектування природоохоронних систем та обладнання» для бакалаврів освітньо-професійної програми «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища / Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища – Д.: НТУ «ДП», 2024. – 17 с.

Розробниця:

- Кулікова Дар'я Володимирівна – доцентка, кандидатка технічних наук, доцентка 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	6
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	6
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	9
6.1 Шкали	9
6.2 Засоби та процедури.....	9
6.3 Критерії.....	10
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	14
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	14

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

В освітньо-професійній програмі «Технології захисту навколишнього середовища» спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф22 «Проектування природоохоронних систем та обладнання» віднесено такі результати навчання:

ПР05	Вміти розробляти проекти з природоохоронної діяльності та управляти комплексними діями щодо їх реалізації
ПР08	Вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей поллютантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля
ПР12	Обирати інженерні методи захисту довкілля, здійснювати пошук новітніх техніко-технологічних й організаційних рішень, спрямованих на впровадження у виробництво перспективних природоохоронних розробок і сучасного обладнання, аналізувати напрямки вдосконалення існуючих природоохоронних і природовідновлюваних технологій забезпечення екологічної безпеки

Мета вивчення дисципліни полягає в формуванні у майбутніх фахівців (бакалаврів) теоретичних знань та практичних навичок з виробничого планування та проектування окремих природоохоронних об'єктів і заходів щодо запобігання негативному впливу підприємств, що проектуються, чи діючих підприємств, споруд, обладнання або технологій на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей, а також оцінка ступеня екологічної безпеки господарської діяльності й екологічної ситуації на окремих територіях та об'єктах.

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
ПР05	ПР05.1-Ф22	Знати нормативну документацію, у відповідності з якою здійснюється розробка проектів природоохоронних систем та обладнання
	ПР05.2-Ф22	Знати методологію проектування на всіх стадіях і етапах розробки проектів природоохоронних систем та обладнання
	ПР05.3-Ф22	Розраховувати впливи об'єктів промисловості на навколишнє середовище на етапі їхнього проектування
	ПР05.4-Ф22	Підготувати вихідні дані для розробки проектної документації
	ПР05.5-Ф22	Обробляти дані інженерних вишукувань
ПР08	ПР08.1-Ф22	Знати методи, апарати, споруди, технологічні схеми очищення компонентів навколишнього природного середовища

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
	ПР08.2-Ф22	Розробляти та обґрунтовувати вибір апаратів, споруд, технологічних схем очищення компонентів навколишнього природного середовища
	ПР08.3-Ф22	Виконувати розрахунки основних параметрів природоохоронних систем, споруд та обладнання, використовуючи діючі методики і нормативні документи
ПР12	ПР12.1-Ф22	Знати сучасні природоохоронні технології та методи, що використовуються для захисту всіх складових біосфери від забруднень, як матеріальних (газових, рідких, твердих), так і енергетичних
	ПР12.2-Ф22	Планувати і організовувати технологічні процеси з урахуванням захисту навколишнього середовища, організовувати і контролювати виконання природоохоронних заходів на виробництві, обирати оптимальні умови проведення цих процесів і керувати ними
	ПР12.3-Ф22	Прогнозувати можливі негативні наслідки в промислово-природних системах від впровадження нових технологічних процесів у різних галузях виробництва

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Вступ до спеціальності	знати екологічні наслідки функціонування підприємств різних галузей економіки; визначати шляхи вирішення конкретних природозахисних задач у виробничій сфері
Оцінка впливу на довкілля	визначати види планованої діяльності, що підлягають оцінці впливу на довкілля, до прийняття рішення про впровадження планованої діяльності; обґрунтовувати заходи, спрямовані на запобігання, відвернення, уникнення, зменшення, усунення значного негативного впливу на довкілля при провадженні планованої діяльності; розробляти природоохоронні заходи при провадженні планованої діяльності, в тому числі компенсаційні заходи
Основи загальної екології	розуміти механізм дії хімічних речовин, фізичних полів і біологічних агентів на життєдіяльність організмів; застосовувати екологічні знання при оцінюванні стану природних середовищ, при вирішенні питань охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування
Організація управління в екологічній діяльності	застосовувати науково-обґрунтовані технічні та організаційні заходи щодо зменшення негативного впливу промисловості на довкілля; знати функції екологічного управління на підприємствах; використовувати знання законодавчих, нормативно-правових актів, національних і міжнародних стандартів, аналізувати стан системи екологічного менеджменту на підприємствах, в організаціях, установах
Екологічна безпека	обґрунтовувати та застосовувати безпечні для довкілля процеси в основі природоохоронних заходів; обґрунтовувати природоохоронні заходи безпечності для живих організмів, компонентів довкілля в далекоглядній перспективі; аналізувати місце розміщення промислового об'єкту та пропонувати

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
	архітектурно-планувальні заходи задля зменшення негативного впливу на довкілля
Основи біотехнології	знати, розуміти та визначати основні параметри біотехнології і вміти їх застосовувати для вирішення природоохоронних задач; обґрунтовувати та використовувати біотехнології для захисту об'єктів довкілля, у ветеринарії, сільському господарстві, медицині тощо.
Технології відновлення відходів та рециклінгу	знати явища та процеси, що перебігають при надходженні твердих відходів у довкілля, для обґрунтування відповідних природозахисних технологій; знати основні шляхи поводження з відходами виробництва й споживання, оцінювати їх вплив на стан довкілля та умови проживання населення; знати основні нормативні документи, що регулюють питання поводження з відходами України, для створення системи керування відходами
Технології захисту водних ресурсів	знати технології водопостачання і водовідведення промислових підприємств, основні показники якості стічних вод, що потрапляють до каналізаційних мереж та в поверхневі водойми; обирати й обґрунтовувати технології очистки стічних вод з урахуванням їх якісно-кількісних характеристик, механізмів впливу на навколишнє середовище; обґрунтовувати доцільність використання механічної, фізико-хімічної, хімічної та біологічної очистки стічних вод в умовах конкретного промислового підприємства

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	60	30	30	4	56
практичні	30	15	15	6	24
лабораторні	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-
РАЗОМ	90	45	45	10	80

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	60
ПР05.1-Ф22 – ПР05.5-Ф22 ПР12.2-Ф22	1. Основні поняття, організація й основи проектування	5
	Природоохоронні об'єкти. Принципи проектування	
	Види проектування	
	Етапи та стадії проектування	
	Проектна документація	
	Стандарти єдиної системи конструкторської документації при проектуванні	
	Система автоматизованого проектування	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Кошторис проекту Авторський нагляд і пусконаладжувальні роботи при проектуванні. Введення об'єктів проектування в експлуатацію	
ПР05.1-Ф22 – ПР05.5-Ф22 ПР12.2-Ф22	2. Порядок розроблення матеріалів оцінки впливів на навколишнє природне середовище (ОВНС) при проектуванні та будівництві підприємств, будинків і споруд Загальні положення порядку розроблення матеріалів ОВНС Структура і склад розділу ОВНС Вимоги до ОВНС у схемі інвестиційного процесу будівництва	5
ПР05.4-Ф22 ПР08.1-Ф22 – ПР08.3-Ф22 ПР12.1-Ф22 – ПР12.3-Ф22	3. Особливості проектування зовнішніх мереж і споруд водопостачання Основні положення проектування об'єктів водопостачання Особливості проектування джерел водопостачання Особливості проектування схем і систем водопостачання Особливості проектування споруд для забору підземних вод Особливості проектування споруд для забору поверхневих вод Особливості проектування споруд та установок водопідготовки Особливості проектування зон санітарної охорони (ЗСО)	10
ПР05.4-Ф22 ПР08.1-Ф22 – ПР08.3-Ф22 ПР12.1-Ф22 – ПР12.3-Ф22	4. Особливості проектування зовнішніх мереж і споруд каналізації Основні положення проектування об'єктів каналізації Особливості проектування очисних споруд господарсько-побутової каналізації населених пунктів Проектування споруд обробки осаду стічних вод Особливості проектування споруд очищення стічних вод малих населених пунктів та окремих будинків Особливості проектування очисних споруд дощової каналізації Особливості проектування очисних споруд виробничої каналізації Охорона навколишнього середовища при проектуванні об'єктів каналізації	10
ПР05.4-Ф22 ПР08.1-Ф22 – ПР08.3-Ф22 ПР12.1-Ф22 – ПР12.3-Ф22	5. Особливості проектування газоочисного обладнання Класифікація викидів і джерел викидів. Засоби зниження інтенсивності утворення викидів Параметри викидів, що враховуються при проектуванні газоочисного обладнання Врахування місцевих умов при проектуванні газоочисного обладнання Нормативно-статистичні дані, необхідні для проектування газоочисного обладнання Завдання на проектування газоочисного обладнання Принципи підходу до проектування газоочисного обладнання Варіанти компонування газоочисного обладнання при проектуванні	10

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Техніко-економічні показники при проектуванні газоочисного обладнання	
	Стисла характеристика газоочисного обладнання	
ПР05.4-Ф22 ПР08.1-Ф22 – ПР08.3-Ф22 ПР12.1-Ф22 – ПР12.3-Ф22	6. Особливості проектування полігонів твердих побутових відходів (ТПВ)	10
	Загальні положення проектування полігонів ТПВ	
	Умови розміщення полігонів ТПВ	
	Склад проекту полігона ТПВ	
	Планувальні та конструктивні вимоги до проектування полігонів ТПВ	
	Проектування санітарно-захисної зони та системи моніторингу	
	Проектування системи збирання й утилізації біогазу полігонів ТПВ	
	Проектування системи збирання та знезараження фільтрату	
	Проектування рекультивації земель після закриття полігона ТПВ	
ПР05.4-Ф22 ПР08.1-Ф22 – ПР08.3-Ф22 ПР12.1-Ф22 – ПР12.3-Ф22	7. Особливості проектування полігонів токсичних відходів (ПТВ)	5
	Загальні положення проектування ПТВ	
	Умови розміщення ПТВ	
	Планувальні та конструктивні вимоги до проектування полігонів токсичних відходів	
	Проектування заходів знешкодження токсичних відходів	
	Проектування заходів захоронення токсичних відходів	
	Проектування санітарно-захисної зони і системи моніторингу	
ПР05.4-Ф22 ПР08.1-Ф22 – ПР08.3-Ф22 ПР12.1-Ф22 – ПР12.3-Ф22	8. Особливості проектування хвостосховищ і шламонакопичувачів	5
	Загальні положення стосовно розроблення проектної документації	
	Охорона навколишнього середовища при проектуванні хвостосховищ та шламонакопичувачів	
	Склад і зміст проекту технічної експлуатації хвостового (шламового) господарства й оборотного водопостачання	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	30
ПР08.1-Ф22 ПР08.2-Ф22 ПР08.3-Ф22	1. Проектування та розрахунок параметрів споруд для вилучення зі стічних вод мінеральних домішок	6
	2. Проектування та розрахунок параметрів споруд для глибокого очищення (доочищення) стічних вод	6
	3. Проектування та розрахунок параметрів споруд біологічного очищення стічних вод	6
	4. Проектування та розрахунок параметрів споруд сухого очищення газових викидів від пилу	6
	5. Проектування та розрахунок параметрів споруд мокрого очищення газових викидів від пилу	6
	РАЗОМ	90

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 зараховуються, 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 під час контрольних заходів 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;
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		виконання ККР під час заліку за бажанням студента

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

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 кожного 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 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 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
Знання		
♦ 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 не грубі 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
Уміння/навички		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері	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 не грубими помилками	90-94

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
професійної діяльності або навчання	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/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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	Добре володіння проблематикою галузі. Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)	85-89
	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;	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:	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
♦ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп; ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	- використання професійно-орієнтовних навичок; - використання доказів із самостійною і правильною аргументацією; - 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

Використовується інструментальна база кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle, MS Office Teams.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові:

- 1 Процеси та апарати природоохоронних технологій [Текст]: підручник в 2-х томах. Т.1 / Л.Д. Пляцук, Р.А. Васькін, В.П. Шапорев [та ін.]. – Суми: СумДУ, 2017. – 435 с.
- 2 Процеси та апарати природоохоронних технологій [Текст]: підручник в 2-х томах. Т.2 / Л.Д. Пляцук, Р.А. Васькін, В.П. Шапорев [та ін.]. – Суми: СумДУ, 2017. – 521 с.
- 3 Зацерклянний М.М. Процеси захисту навколишнього середовища: підручник / М.М. Зацерклянний, Т.Б. Столевич, О.М. Зацерклянний. – К.: Фенікс, 2017. 454

- с.
- 4 Гумницький Я.М. Інженерна екологія: загальний курс. Ч.2 / Я.М. Гумницький, І.М. Петрушка. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2016. 348 с.
 - 5 Шаманський С.Й. Інноваційні екологічно безпечні технології у водовідведенні: монографія / С.Й. Шаманський, С.В. Бойченко. – К.: Центр навчальної літератури, 2018. 320 с.
 - 6 Трус І.М. Екологічні аспекти керування якістю навколишнього середовища / І.М. Трус, Я.В. Радовенчик, М.Д. Гомеля. К.: Кондор-Пресс, 2020. – 208 с.
 - 7 Природоохоронні технології. Навчальний посібник. Ч.2 : Методи очищення стічних вод / [В.Г. Петрук, Л.І. Северин, І.В. Васильківський, І.І. Безвозюк] – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 258 с.
 - 8 Сарапіна М.В. Процеси та апарати пилогазоочищення: курс лекцій. Х.: НУЦУ, 2018. 125 с.

Додаткові:

1. ДБН А.2.2-3-2014 «Склад та зміст проектної документації на будівництво». – К.: Мінрегіон України, 2014. – 33 с.
2. ДБН А.2.2-1-2021 «Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС)». – К.: Міністерство розвитку громад та територій України, 2021. – 26 с.
3. Кошторисні норми України. Настанова з визначення вартості будівництва. Затверджені наказом Міністерства розвитку громад та територій України №281 від 01.11.2021 «Про затвердження кошторисних норм України у будівництві».
4. ДБН В.2.5-74:2013 «Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування». – К.: Мінрегіон України, 2013. – 180 с.
5. ДБН В.2.5-75:2013 «Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування». – К.: Мінрегіон України, 2013. – 219 с.
6. ДБН В.2.4-2-2005 «Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування». – К.: Держбуд України, 2005. – 34 с.
7. ДБН 2.4-4:2010 «Полігони зі знешкодження та захоронення токсичних відходів. Основні положення проектування». – К.: Мінрегіонбуд України, 2010. – 34 с.
8. ДБН В.2.4-5:2012 «Хвостосховища і шламонакопичувачі. Частина І. Проектування. Частина ІІ. Будівництво». – К.: Мінрегіон України, 2012. – 136 с.
9. Ковров О.С., Кулікова Д.В., Сушко З.Л. Обґрунтування доцільності мокрої очистки газопилових викидів на шахтній котельні. Збірник наукових праць Національного університету кораблебудування імені адмірала Макарова. 2020. №1. С. 122-129.
10. Ковров О.С., Кулікова Д.В. Обґрунтування доцільності впровадження усереднювачів в технологію очистки господарсько-побутових стічних вод. Вісник Вінницького політехнічного інституту. 2020. №3. С. 13-21.
11. Кулікова Д.В., Ковров О.С. Удосконалення технологічної схеми очистки стічних вод гальванічних цехів підприємств вугільного машинобудування. Науково-технічний журнал «Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування». №2 (22). 2020. С. 97-106.
12. Kulikova D.V., Kovrov O.S. Improvement of mine water treatment technological scheme by implementing rapid sand filters. Науково-практичний журнал

- «Екологічні науки». Вип. 4(31). 2020. С. 107-111.
13. Kulikova D.V. Improvement of technology of industrial wastewater treatment the enterprises producing vegetable oils. Науково-практичний журнал «Екологічні науки». Вип. 4(37). 2021. С. 46-51.
 14. Кулікова Д.В. Обґрунтування доцільності модернізації споруд з очистки жировмісних стічних вод на прикладі олійно-екстракційного комбінату ТОВ "Потоки". Науково-технічний журнал «Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування». №2 (24). 2021. С. 102-111.
 15. Kulikova D.V. Development of a resource-saving technology for integrated processing of highly mineralized mine water in the enterprises of the Kryvyi Rih iron ore basin. Екологічні науки. Вип. 5(44). 2022. С. 158-162.
 16. Кулікова Д.В. Моделювання процесу освітлення шахтних вод за вдосконаленою технологією очищення для умов водовідливу діючого вугледобувного підприємства. Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. Вип. 2(26). 2022. С. 133-142.
 17. Oleksandr Kovrov and Daria Kulikova (2024) Development of the oil-contaminated wastewater treatment technology for trucking companies. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2024, 1348(1), 012023.

Інформаційні ресурси:

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

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Проектування природоохоронних систем та обладнання»
для бакалаврів освітньо-професійної програми
«Технології захисту навколишнього середовища»
спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища

Розробниця:
Дар'я Володимирівна Кулікова

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