

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

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувачка кафедри

Борисовська О.О.

« 31 » 08 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Природоохоронні та ресурсозберігаючі технології»

Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	183 Технології захисту навколишнього середовища
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Ступінь	магістр
Освітньо-професійна програма	Технології захисту навколишнього середовища
Спеціалізація	-
Статус	обов'язкова
Загальний обсяг	6,5 кредитів ЄКТС (195 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	1-й семестр
Мова викладання	українська

Викладач: доц. Кулікова Дар'я Володимирівна

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

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

Дніпро
НТУ «ДП»
2022

Робоча програма навчальної дисципліни **«Природоохоронні та ресурсозберігаючі технології»** для магістрів 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», 2022. – 16 с.

Розробник – к.т.н., доц. Кулікова Д.В.

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.

Погоджено рішенням науково-методичної комісії спеціальності 183 Технології захисту навколишнього середовища (протокол № 8 від 31.08.2022).

ЗМІСТ

ЗМІСТ	3
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.....	6
6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	8
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	13
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 Ф4 «Природоохоронні та ресурсозберігаючі технології» віднесено такі результати навчання:

ПР07	Розробляти системи екологічного управління з дотриманням вимог ISO 14004, встановлювати процедури та планувати і реалізовувати природоохоронні заходи протягом всього життєвого циклу продукції
ПР08	Проектувати системи комплексного управління відходами та еколого-економічними аспектами їх утилізації, основами проектування полігонів для розміщення відходів, оцінювати їх вплив на довкілля та людину
ПР11	Організовувати утилізацію і знезаражування промислових і небезпечних відходів, оцінювати вплив промислових і небезпечних відходів на довкілля
ПР12	Впроваджувати і використовувати відновлювальні джерела енергії та ресурсо- та енергозберігаючі технології у виробничій та соціальній сферах
ПР14	Проектувати системи і технології захисту навколишнього середовища

Мета дисципліни полягає в формуванні сучасного екологічного світогляду, розуміння необхідності запровадження екологічно спрямованої господарської діяльності, надання майбутнім фахівцям інженерно-технічних знань і практичних навичок для пошуку та впровадження новітніх природоохоронних технологій та інших заходів щодо забезпечення екологічної безпеки навколишнього природного середовища та ефективного природокористування.

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
ПР07	ПР07.1-Ф4	Володіти принципами побудови структури управління, її елементів
	ПР07.2-Ф4	Знати систему спостережень за станом навколишнього природного середовища України
	ПР07.3-Ф4	Знати загальні вимоги ISO серії 14000 до системи управління навколишнім природним середовищем
	ПР07.4-Ф4	Розробляти план своєї діяльності із застосуванням методів управління
	ПР07.5-Ф4	Впроваджувати систему управління навколишнім середовищем ISO 14000
	ПР07.6-Ф4	Узагальнювати міжнародний досвід щодо управління екологічною діяльністю
ПР08	ПР08.1-Ф4	Знати основні напрями поводження з відходами виробництва та споживання
	ПР08.2-Ф4	Знати технічні, організаційні, нормативні й економічні заходи щодо

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
		забезпечення утилізації відходів
	ПР08.3-Ф4	Використовувати одержані знання при розробці комплексу заходів щодо управління і поводження з відходами виробництва та споживання
	ПР08.4-Ф4	Оцінювати вплив наслідків складування та захоронення відходів на навколишнє середовище
	ПР08.5-Ф4	Чітко уявляти концепцію безпечного поводження з відходами і необхідні заходи щодо її здійснення
ПР11	ПР11.1-Ф4	Володіти методами переробки твердих промислових відходів
	ПР11.2-Ф4	Володіти методами та технологіями переробки відходів теплоенергетики
	ПР11.3-Ф4	Володіти методами та технологіями переробки відходів чорної та кольорової металургії
	ПР11.4-Ф4	Володіти методами та технологіями переробки відходів хімічної промисловості
	ПР11.5-Ф4	Володіти методами та технологіями переробки відходів нафтопереробки та нафтохімії
	ПР11.6-Ф4	Володіти методами та технологіями переробки відходів вуглезбагачення
	ПР11.7-Ф4	Володіти методами та технологіями переробки відходів рослинної сировини
ПР12	ПР12.1-Ф4	Самостійно оцінювати можливості нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії одного із заходів в енергозбереженні внаслідок розвитку енергетики
	ПР12.2-Ф4	Знати умови отримання енергії нетрадиційних і відновлюваних джерел
	ПР12.3-Ф4	Знати заходи стимулювання розвитку показників нетрадиційної та відновлюваної енергетики при комплексному освоєнні енергозберігаючих технологій
	ПР12.4-Ф4	Володіти методами та засобами перетворення енергії нетрадиційних і відновлюваних джерел у формі, придатній для споживання
	ПР12.5-Ф4	Досліджувати заходи стимулювання розвитку показників нетрадиційної та відновлюваної енергетики при комплексному освоєнні енергозберігаючих технологій
ПР14	ПР14.1-Ф4	Усвідомлювати загрози фізичного, хімічного та біологічного забруднення біосфери та його впливу на довкілля і людину, вміти аналізувати зміни, що відбуваються в навколишньому середовищі під впливом природних і техногенних факторів
	ПР14.2-Ф4	Здійснювати оцінку впливу промислових об'єктів на навколишнє середовище, розуміти наслідки інженерної діяльності на довкілля і пов'язану з цим відповідальність за прийняті рішення
	ПР14.3-Ф4	Забезпечувати в процесі проектування відповідність конструкцій, що розробляються, технічним рішенням, стандартам, нормам охорони праці і навколишнього середовища
	ПР14.4-Ф4	Розробляти й обґрунтовувати вибір апаратів, споруд, технологічну схему очистки газопилових викидів, промислових стоків, переробки відходів
	ПР14.5-Ф4	Здійснювати розрахунок основних параметрів очисних споруд

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна викладається у першому семестрі відповідно до навчального плану, тому додаткових вимог до базових дисциплін не встановлюється. Міждисциплінарні зв'язки: вивчення курсу ґрунтуються на знаннях, отриманих з вивчених дисциплін за попереднім рівнем освіти.

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	120	52	68	10	110
практичні	75	26	49	8	67
лабораторні	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-
РАЗОМ	195	78	117	18	177

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	120
ПР07.1-Ф4 – ПР07.6-Ф4 ПР14.1-Ф4 ПР14.2-Ф4	1. Вступ до курсу	10
	Актуальні проблеми охорони та захисту навколишнього природного середовища	
	Показники якості навколишнього природного середовища	
	Класифікація видів антропогенного впливу на навколишнє середовище	
	Екологічні нормативи та стандарти якості навколишнього середовища	
	Основні процеси інженерного захисту навколишнього природного середовища	
ПР14.1-Ф4 ПР14.2-Ф4	2. Характеристика забруднення компонентів навколишнього середовища	20
	Види і джерела забруднення атмосфери	
	Перенесення і трансформація забруднюючих речовин в атмосфері	
	Вплив забруднюючих речовин атмосфери на біосистеми	
	Негативні наслідки забруднення атмосфери та шляхи її захисту	
	Класифікація джерел впливу на водні об'єкти	
	Види забруднення поверхневих вод	
	Основні джерела забруднення поверхневих водойм антропогенного походження	
	Екологічні наслідки забруднення гідросфери	
	Характеристика стічних вод	
	Класифікація забруднювачів поверхневих вод	
Шляхи зменшення кількості стічних вод та їх забрудненості		

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Антропогенний вплив на ґрунти	
	Антропогенний вплив на гірські породи та їх масиви	
	Антропогенний вплив на надра	
	Заходи щодо захисту літосфери від негативного впливу	
ПР07.3-Ф4	3. Управління та поводження з відходами	
ПР07.5-Ф4	Система управління та поводження з відходами в Україні	
ПР08.1-Ф4 –	Нормативно-правова база в сфері поводження з відходами	
ПР08.5-Ф4	Загальна структура державного управління відходами	
ПР14.2-Ф4	Класифікація твердих промислових відходів	10
	Методи поводження з промисловими відходами	
	Методи поводження з твердими побутовими відходами	
	Методи поводження з небезпечними відходами	
	Поводження з промисловими відходами на підприємстві	
ПР14.1-Ф4 –	4. Природоохоронні та ресурсозберігаючі технології захисту атмосферного повітря	
ПР14.5-Ф4	Засоби очищення газових викидів сухими пиловловлювачами	
	Засоби сухого очищення газових викидів від пилу фільтруванням	
	Засоби мокрого очищення газових викидів від пилу	
	Засоби абсорбційного та адсорбційного очищення газових викидів від газо- й пароподібних речовин	20
	Засоби електричного та магнітного очищення газових викидів	
	Засоби для каталітичного очищення та термічного знешкодження газових викидів	
	Технологічні схеми очищення промислових газів від основних забруднюючих речовин	
ПР14.1-Ф4 –	5. Природоохоронні та ресурсозберігаючі технології захисту водного середовища	
ПР14.5-Ф4	Технології очищення стічних вод заводів хімічних волокон	
	Технології очищення стічних вод заводів синтетичного каучуку і суміжних нафтохімічних виробництв	
	Технології очищення стічних вод нафтопереробних заводів, нафтопромислів і нафтобаз	
	Технології очищення стічних вод виробництва смол, лаків і фарб	
	Технології очищення стічних вод заводів машинобудівної промисловості	
	Технології очищення стічних вод автотранспортних підприємств	
	Технології очищення стічних вод фабрик первинної обробки вовни	
	Технології очищення стічних вод шкіряних заводів	
	Технології очищення стічних вод підприємств легкої промисловості	
	Технології очищення стічних вод підприємств м'ясної промисловості	
	Технології очищення стічних вод підприємств молочної промисловості	20

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Технології очищення стічних вод підприємств цукрової промисловості	
	Технології очищення стічних вод підприємств харчової промисловості	
ПР11.1-Ф4- ПР11.7-Ф4 ПР14.1-Ф4- ПР14.5-Ф4	6. Технології переробки твердих промислових відходів	20
	Джерела утворення відходів, класифікація і методи їх переробки	
	Технології видалення промислових відходів	
	Характеристика основних будівельних матеріалів, для виробництва яких використовують відходи	
	Утилізація відходів паливно-енергетичного комплексу	
	Утилізація відходів металургійного комплексу	
	Утилізація відходів машинобудівного комплексу	
	Утилізація відходів хімічного виробництва	
ПР12.1-Ф4- ПР12.5-Ф4	7. Природозберігаючі технології в енергетиці	20
	Перспективи розвитку альтернативної енергетики в світі	
	Перспективи розвитку сонячної енергетики в світі	
	Перспективи розвитку плавучої геліоенергетики в світі	
	Перспективи розвитку вітрової енергетики в світі	
	Перспективи розвитку геотермальної енергетики в світі	
	Перспективи використання хвильової енергії в світі	
	Можливості та перспективи розвитку біоенергетики в світі	
	Перспективи розвитку альтернативної енергетики в Україні	
	Перспективи розвитку геліоенергетики в Україні	
	Перспективи розвитку вітроенергетики в Україні	
Перспективи біоенергетичного потенціалу України		
ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ		75
ПР14.1-Ф4- ПР14.5-Ф4	1. Проектування та розрахунок параметрів споруд сухого очищення газових викидів від пилу	15
	2. Проектування та розрахунок параметрів рукавного фільтра	15
	3. Проектування та розрахунок параметрів споруд механічного очищення стічних вод	15
	4. Проектування та розрахунок параметрів споруд знесолення води	15
	5. Розрахунок апаратів технологічної лінії зі знешкодження та переробки твердих побутових відходів методом аеробного біокомпостування	15
РАЗОМ		195

6. ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

Сертифікація досягнень студентів 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 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 здобувачів вищої освіти різних закладів.

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 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 студента за вимогами НРК до 7-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		визначення середньозваженого результату поточних

практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять	комплексна контрольна робота (ККР)	контролів; виконання ККР під час екзамену 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, 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 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 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 магістерського рівня вищої освіти (подано нижче).

**Загальні критерії досягнення результатів навчання
для 7-го кваліфікаційного рівня за НРК**

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Знання		
<p>– спеціалізовані концептуальні знання, що включають сучасні наукові здобутки у сфері професійної діяльності або галузі знань і є основою для оригінального мислення та проведення досліджень, критичне осмислення проблем у галузі та на межі галузей знань</p>	<p>Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 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		
<p>– спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур;</p> <p>– здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах;</p> <p>– здатність розв'язувати</p>	<p>Відповідь характеризує уміння:</p> <ul style="list-style-type: none"> – виявляти проблеми; – формулювати гіпотези; – розв'язувати проблеми; – оновлювати знання; – інтегрувати знання; – провадити інноваційну діяльність; – провадити наукову діяльність 	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з не грубими 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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки	
проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	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			
– зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	<p>Зрозумілість відповіді (доповіді).</p> <p><i>Мова:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – правильна; – чиста; – ясна; – точна; – логічна; – виразна; – лаконічна. <p><i>Комунікаційна стратегія:</i></p> <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 	95-100	
	Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами		90-94
	Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)		85-89
	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		65-69

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
	комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	
	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"> – управління робочими або навчальними процесами, які є складними, непередбачуваними та потребують нових стратегічних підходів; – відповідальність за внесок до професійних знань і практики та/або оцінювання результатів діяльності команд та колективів; – здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії 	<p>Відмінне володіння компетенціями:</p> <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 відповідальності і автономії з незначними хибами	90-94
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано дві вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано три вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано чотири вимоги)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано п'ять вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (не реалізовано шість вимог)	65-69
	Задовільне володіння компетенціями відповідальності і автономії (рівень фрагментарний)	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовується комп'ютерне та мультимедійне обладнання, а також дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Основна

1. Левандовський Л.В. Природоохоронні технології та обладнання: підруч. / Л.В. Левандовський, Н.О. Бублієнко, О.І. Семенова. – К.: НУХТ, 2013. – 243 с.
2. Процеси та апарати природоохоронних технологій [Текст]: підручник в 2-х т. Т.1 / Л.Д. Пляцук, Р.А. Васькін, В.П. Шапорев [та ін.]. – Суми: СумДУ, 2017. – 435 с.
3. Процеси та апарати природоохоронних технологій [Текст]: підручник в 2-х т. Т.2 / Л.Д. Пляцук, Р.А. Васькін, В.П. Шапорев [та ін.]. – Суми: СумДУ, 2017. – 521 с.
4. Зацерклянний М.М. Процеси захисту навколишнього середовища: підруч. / М.М. Зацерклянний, Т.Б. Столевич, О.М. Зацерклянний. – К.: Фенікс, 2017. 454 с.
5. Гумницький Я.М. Інженерна екологія: загальний курс. Ч.2 / Я.М. Гумницький, І.М. Петрушка. – Львів: Вид-во Львівської політехніки, 2016. 348 с.
6. Шаманський С.Й. Інноваційні екологічно безпечні технології у водовідведенні: монографія / С.Й. Шаманський, С.В. Бойченко. – К.: Центр навчальної літератури, 2018. 320 с.
7. Трус І.М. Екологічні аспекти керування якістю навколишнього середовища / І.М. Трус, Я.В. Радовенчик, М.Д. Гомеля. К.: Кондор-Пресс, 2020. – 208 с.
8. Дудюк Д.Л. Нетрадиційна енергетика: основи теорії та задачі: навчальний посібник / Д.Л. Дудюк, С.С. Мазепа, Я.М. Гнатишин. – Львів: «Магнолія 2006», 2008. – 188 с.
9. Нетрадиційні та поновлювані джерела енергії: навчальний посібник / О.І. Соловей, Ю.Г. Лега, В.П. Розен, О.О. Ситник та ін. – Черкаси: ЧДТУ, 2007. – 484 с.
10. Природоохоронні технології. Ч.1. Захист атмосфери: навчальний посібник / Северин Л.І., Петрук В.Г., Безвозюк І.І., Васильківський І.В. – Вінниця : ВНТУ, 2012. – 388 с.
11. Природоохоронні технології. Навчальний посібник. Ч.2 : Методи очищення стічних вод / [Петрук В.Г., Северин Л.І., Васильківський І.В., Безвозюк І.І.] – Вінниця : ВНТУ, 2014. – 258 с.
12. Кулікова Д.В., Павличенко А.В. Природоохоронні та ресурсозберігаючі технології. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи для студентів освітньо-професійної програми «Технології захисту навколишнього середовища» зі спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища» [Текст] / Д.В. Кулікова, А.В. Павличенко; НТУ «Дніпровська політехніка». — Дніпро: НТУ «ДП», 2022. — 85 с.

Додаткова

1. 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.
2. 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.
3. 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.

4. 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.

5. 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.

6. Кулікова Д.В. Обґрунтування доцільності модернізації споруд з очистки жировмісних стічних вод на прикладі олійно-екстракційного комбінату ТОВ "Потоки". Екологічна безпека та збалансоване ресурсокористування. Вип. 2(24). 2021. С.102-111.

7. Kovrov O., Kulikova D. (2022) Improvement of the mine water purification efficiency via modified settling tank. Ecological Engineering & Environmental Technology. 2022; 23(1):65-75.

8. Pavlychenko A., Kulikova D. and Borysovska O. (2022) Substantiation of technological solutions for the protection of water resources in the development of coal deposits. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 970 (2022) 012038.

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

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Природоохоронні та ресурсозберігаючі технології»
для магістрів освітньо-професійної програми «Технології захисту
навколишнього середовища» спеціальності 183 «Технології захисту
навколишнього середовища»

Розробник:
Дар'я Володимирівна Кулікова

В редакції автора

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