

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

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



«ЗАТВЕРДЖЕНО»
завідувачка кафедри ЕТЗНС

_____ Борисовська О.О.
«30» _____ 08 _____ 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Технології захисту водних ресурсів»

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	4,5 кредити ЄКТС (135 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	7-й семестр (13; 14 чверті)
Мова викладання	українська

Викладачі: проф. Ковров О.С., 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 «Технології захисту водних ресурсів» 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. – 15 с.

Розробники:

- Ковров Олександр Станіславович – професор, доктор технічних наук, професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища,
- 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 р.).

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	8
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 «Технології захисту навколишнього середовища» здійснено розподіл програмних результатів навчання (ПРН) за організаційними формами освітнього процесу. Зокрема, до дисципліни Ф18 «Технології захисту водних ресурсів» віднесено такі результати навчання:

ПР04	Обґрунтовувати природозахисні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому
ПР07	Здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забруднення 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 дисципліни – формування у майбутніх фахівців компетентностей щодо якісно-кількісного аналізу джерел забруднення поверхневих водойм стічними водами в різних галузях промисловості; основних пристроїв і споруд очистки води і принципів їхньої дії; навичок моделювання схем очистки стоків промислових підприємств від різноманітних технологічних процесів; експертної оцінки щодо доцільності впровадження того чи іншого засобу очищення стічних вод на промисловому підприємстві і визначення ефективності очищення стоків для забезпечення необхідної якості поверхневих водойм.

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
ПР04	ПР04.1-Ф18	Знати класифікацію, склад і властивості виробничих стічних вод
	ПР04.2-Ф18	Знати технології водопостачання і водовідведення промислових підприємств, основні показники якості стічних вод, що потрапляють до каналізаційних мереж та в поверхневі водойми
	ПР04.3-Ф18	Обирати й обґрунтовувати технології очистки стічних вод з урахуванням їх якісно-кількісних характеристик, механізмів впливу на навколишнє середовище
ПР07	ПР07.1-Ф18	Знати принцип дії, специфіку та механізми процесів очистки стічних вод: седиментація, коагуляція, флокуляція, сорбція, іонний обмін, флотація, електродіаліз та ін.

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
	ПР07.2-Ф18	Обґрунтовувати доцільність використання механічної, фізико-хімічної, хімічної та біологічної очистки стічних вод в умовах конкретного промислового підприємства
ПР12	ПР12.1-Ф18	Знати новітні технології захисту водних ресурсів, їх ефективність та сфери застосування
	ПР12.2-Ф18	Оцінювати ефективність споруд і пристроїв очистки стічних вод промислових підприємств
	ПР12.3-Ф18	Розраховувати споруди та пристрої з обробки стічних вод, оцінювати ступінь впливу даного об'єкту на поверхневі водойми

З БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни	Здобуті результати навчання
Вища математика	використовувати математичні методи при вирішенні складних задач в сфері технології захисту навколишнього середовища
Фізика	знати фізичні явища, що становлять фізичну основу процесів; формулювати фізичні ідеї, розв'язувати задачі, робити оцінки величин, оперувати фізичними моделями й усвідомлювати границі їх застосувань
Хімія	вміти застосовувати хімічні поняття і закони, адаптувати отримані знання для розв'язання практичних задач
Біологія	застосовувати теоретичні та практичні знання щодо відмінностей та особливості клітин про- та еукаріотів; будови клітини як структурної та функціональної одиниці; властивості та функції клітинних органел; з'ясуванні особливостей живого на неклітинному та клітинному рівнях, а також рівні організму
Основи загальної екології	застосовувати екологічні знання при оцінюванні стану природних середовищ, при вирішенні питань охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування; застосовувати та прогнозувати ефективність та наслідки реалізації природоохоронних заходів відповідно екологічного імперативу та концепції сталого розвитку.
Екологічна безпека	обґрунтовувати та застосовувати безпечні для довкілля процеси в основі природоохоронних заходів; класифікувати види скидів і викидів та обирати відповідні методи їх очистки
Оцінка впливу на довкілля	обґрунтовувати заходи, спрямовані на запобігання, відвернення, уникнення, зменшення, усунення значного негативного впливу на довкілля при провадженні планованої діяльності
Організація управління в екологічній діяльності	застосовувати науково-обґрунтовані технічні та організаційні заходи щодо зменшення негативного впливу промисловості на довкілля.

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	26	34	8	52
практичні	75	38	37	8	67
лабораторні	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-
РАЗОМ	135	64	71	16	119

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	60
ПР04.1-Ф18 ПР04.2-Ф18	1. Водно-каналізаційне господарство промислових підприємств. Основні напрями раціонального водокористування. Основні схеми водопостачання та водовідведення промислових підприємств. Класифікація, склад і властивості виробничих стічних вод. Особливості каналізування промислових підприємств. Фактори, які необхідно враховувати при скиданні стічних вод. Умови випуску виробничих стічних вод у водойми. Вимоги до якості виробничих стічних вод	7
ПР04.1-Ф18 ПР07.1-Ф18	2. Гранично допустимі концентрації забруднюючої речовини. Гранично-допустимий скид (ГДС). Основні показники якості стічних вод і забруднюючі речовини. Зв'язок показників БСК _{повн} і вмісту кисню в стічних водах та їх значення для оцінки якості зворотних вод	7
ПР04.3-Ф18 ПР07.1-Ф18 ПР07.2-Ф18 ПР12.1-Ф18	3. Механічна очистка виробничих стічних вод: призначення і основні способи очищення. Схема механічної очистки виробничих стічних вод. Споруди механічної очистки стічних вод: механічні уніфіковані решітки типу РМУ, подрібнювачі та дробарки в будівлях решіток; горизонтальні пісковловлювачі з круговим і прямолінійним рухом води; усереднювачі; вертикальні, горизонтальні та радіальні первинні відстійники; відкриті та напірні гідроциклони; фільтри механічної очистки	7
ПР04.1-Ф18 ПР07.1-Ф18 ПР12.1-Ф18	4. Хімічне очищення виробничих стічних вод: призначення і основні способи очищення. Окислення та нейтралізація органічних речовин	7
ПР04.1-Ф18 ПР07.1-Ф18 ПР12.1-Ф18	5. Фізико-хімічне очищення виробничих стічних вод: призначення й основні способи очищення. Коагуляція як метод фізико-хімічної очистки стічних вод. Процес міцелоутворення. Сорбція: принцип методу, процес адсорбції, приклади адсорбентів, апарати сорбційної очистки стічних вод.	7

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	Флотація: принцип методу, його застосування та різновиди. Екстракція: принцип методу і його застосування, технологічна схема очищення стічних вод екстракційним методом. Іонний обмін: механізм процесу, сфера застосування, ємність іоніту, типові реакції обміну іонів, схема іонообмінника. Електродіаліз: принцип методу і його застосування	
ПР04.1-Ф18 ПР07.1-Ф18 ПР12.1-Ф18	6. Біологічне очищення виробничих стічних вод: призначення й основні способи очищення. Вплив різних факторів на ефективність процесів біологічної очистки. Методи біологічного очищення виробничих стічних вод в природних умовах. Методи біологічного очищення виробничих стічних вод в штучних умовах. Мікробіологічна та мікроскопічна характеристика активного мулу і біоплівки	7
ПР04.1-Ф18 ПР07.1-Ф18 ПР12.1-Ф18	7. Біофільтри. Область застосування й ефективність використання. Аеротенки. Залежність швидкості окислення від концентрації забруднювачів. Біологічні ставки для глибокого очищення стічних вод. Окситенки.	6
ПР04.1-Ф18 ПР07.1-Ф18 ПР12.1-Ф18	8. Глибока очистка (доочистка) виробничих стічних вод. Очистка шахтних вод. Мінералізація виробничих стічних вод. Її значення для поверхневих водних об'єктів	6
ПР07.1-Ф18 ПР12.1-Ф18	9. Знезараження стічних вод. Призначення методу та способи знезараження. Хлорування. Колі-індекс: визначення, вміст в стоках і питній воді. Озонування та радіаційне знезараження стічних вод. Ультрафіолетове знезараження води. Електролітичний метод	6
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	75
ПР04.1-Ф18- ПР04.3-Ф18	1. Аналіз фракційного складу завислих речовин у стічних водах	10
ПР07.1-Ф18 ПР07.2-Ф18 ПР12.3-Ф18	2. Визначення умов скидання стічних вод у поверхневі водойми	10
ПР04.3-Ф18 ПР07.2-Ф18	3. Розрахунок параметрів горизонтальних і радіальних первинних відстійників	10
ПР04.3-Ф18 ПР07.1-Ф18	4. Розрахунок станцій для нейтралізації кислих стічних вод	11
ПР04.3-Ф18 ПР07.1-Ф18	5. Розрахунок фільтру глибокого очищення (доочищення) виробничих стічних вод	11
ПР04.3-Ф18 ПР07.1-Ф18	6. Розрахунок біологічних ставків для глибокої очистки стічних вод	11
ПР12.1-Ф18- ПР12.2-Ф18 ПР12.3-Ф18	7. Розрахунок еколого-економічних збитків від забруднення поверхневих водойм та ефекту від проведення природоохоронних заходів	12
	РАЗОМ	135

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 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 відповідно до Положення про організацію освітнього процесу НТУ «ДП».

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

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
практичні	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдань під час практичних занять		контролів; виконання ККР під час іспиту 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 екзамену 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 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, комунікації, автономності та відповідальності	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 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
Уміння		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	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 застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в	70-73

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	
	Відповідь характеризує уміння застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь 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 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	70-73

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	вимог)	
	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
Автономність та відповідальність		
♦ 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 груп ♦ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії	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; - 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	95-100
	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	74-79

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності	Показник оцінки
	особистості (не реалізовано шість вимог)	
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень автономності та відповідальності фрагментарний	60-64
	Рівень автономності та відповідальності незадовільний	<60

7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Використовуються 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. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування ДБН В.2.5-75:2013. – К.: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 134 с.

2. Процеси та апарати природоохоронних технологій : підручник у 2 т. / Л.Д. Пляцук, Р.А. Васькін, В.П. Шапоров та ін. – Суми: Сумський державний університет, 2017. – Т. 2. – 521 с.

3. Клименко М.О. Техноекологія: підручник. / М.О. Клименко, І.І. Залеський. - Херсон: ОЛДІ ПЛЮС, 2017 - 348 с.

4. Герасимов О.І. (2018). Теоретичні основи технологій захисту навколишнього середовища: Навчальний посібник. ТЕС, Одеса. 228 с.

5. Клименко М.О. Техноекологія: підручник. / М.О. Клименко, І.І. Залеський. - Херсон: ОЛДІ ПЛЮС, 2017. – 348 с.

6. Ковров О.С. Технології захисту водних ресурсів. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи для студентів спеціальностей 101 «Екологія» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища». Дніпро: Національний гірничий університет, 2018. – 42 с.

7. Кулікова Д.В., Ковров О.С. Технології захисту водних ресурсів. Методичні рекомендації до виконання практичної роботи «Розрахунок основних параметрів споруд глибокого очищення (доочищення) стічних вод методом фільтрування» для студентів освітньо-професійних програм «Екологія» та «Технології захисту навколишнього середовища» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти». НТУ «Дніпровська політехніка». – Дніпро: НТУ «ДП», 2021. – 96с.

8. Орлов В.О. Водопостачання промислових підприємств: навчальний посібник /В.О. Орлов, Л.Л. Литвиненко, А.М. Орлова. – К.: Знання, 2014. 278 с.

9. Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д. Фізико-хімічні методи доочищення води. Підручник. – К.: Кондор-Видавництво, 2016. – 264 с.

10. Айрапетян Т. С. Конспект лекцій з дисциплін «Очистка побутових стічних вод» та «Споруди та обладнання водовідведення» (Модуль 2. Очистка стічних вод) / Т. С. Айрапетян; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 121 с.

11. Технології захисту навколишнього середовища. Ч. 2. Методи очищення стічних вод : підручник / Петрук В. Г., Васильківський І. В., Петрук Р. В., Сакалова Г. В. та ін. – Херсон : Олді-плюс, 2019. – 298 с.

12. Фізико-хімічні основи процесів очищення води: підручник / М.Д. Гомеля, Т.О. Шаблій, Я.В. Радовенчик. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2019. – 256 с.

13. Айрапетян Т. С. Технологія очистки стічних вод : конспект лекцій /Т. С. Айрапетян; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 120 с.

14. Рижков С.С., Луняка К.В., Самохвалов В.С., Літвак С.М. «Обробка технологічних рідин та стічних вод: навч. посіб., 2021, 316 с.

Допоміжні

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. – К., Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf>.

2. Кулікова Д.В., Ковров О.С. Удосконалення технологічної схеми очистки стічних вод гальванічних цехів підприємств вугільного машинобудування. Науково-технічний журнал Ecological Safety and Balanced Use of Resources. № 2 (22) 2020. – С.97–106. [https://doi.org/10.31471/2415-3184-2020-2\(22\)-97-106](https://doi.org/10.31471/2415-3184-2020-2(22)-97-106).

3. 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. <https://doi.org/10.31649/1997-9266-2020-150-3-13-21>.

4. Kovrov O.S., Dereviahina N.I., Sherstiuk Ye.A. Ecological estimation of installing geothermal systems on territories of closed coal mines. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2022, (4): 84–90. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-4/084>.

5. O. Kovrov, D. Kulikova (2022). Improvement of the Mine Water Purification Efficiency via Modified Settling Tank. Ecological Engineering & Environmental Technology. Vol. 23, Issue 1, 2022. 65-75. <https://doi.org/10.12912/27197050/142943>.

6. Kulikova D.V., Kovrov O.S. Improvement of mine water treatment technological scheme by implementing rapid sand filters. Науково-практичний журнал «Екологічні науки», 2020. № 4(31), С.107-111.

<https://doi.org/10.32846/2306-9716/2020.eco.4-31.16>

7. Kulikova, D., Kovrov O., Buchavy, Y., Fedotov, V. GIS-based Assessment of the Assimilative Capacity of Rivers in Dnipropetrovsk Region. Journal of Geology, Geography and Geoecology. – 2018. – 27(2). – 274–285. <https://doi.org/10.15421/111851>.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Технології захисту водних ресурсів»
для бакалаврів освітньо-професійної програми
«Технології захисту навколишнього середовища»
спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Розробники:
Олександр Станіславович Ковров,
Дар'я Володимирівна Кулікова

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