

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

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища



«ЗАТВЕРДЖЕНО»

Завідувачка кафедри

Борисовська О.О.

«12» вересня 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Запобігання забрудненню водних ресурсів при розробці корисних копалин»

Галузі знань	Е Природничі науки, математика та статистика G Інженерія, виробництво та будівництво
Спеціальності.....	E2 Екологія G2 Технології захисту навколишнього середовища
Рівень вищої освіти	другий (магістерський)
Ступінь	магістр
Освітні програми	«Екологія» «Технології захисту навколишнього середовища» «Ресурсозбереження у ГМК»
Статус	вибіркова
Загальний обсяг	4 кредити ЄКТС (120 годин)
Форма підсумкового контролю	диференційований залік
Термін викладання	2-й семестр
Мова викладання	українська

Викладач: доц. Кулікова Дар'я Володимирівна

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

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

Дніпро
НТУ «ДП»
2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Запобігання забрудненню водних ресурсів при розробці корисних копалин» для магістрів освітніх програм «Екологія», «Технології захисту навколишнього середовища» «Ресурсозбереження у ГМК» спеціальностей Е2 «Екологія» та G2 Технології захисту навколишнього середовища / Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка», каф. екології та технологій захисту навколишнього середовища – Д.: НТУ «ДП», 2025. – 14 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 рішеннями науково-методичних комісій спеціальностей Е2 «Екологія» (№1 від 12.09.25 р.) та G2 «Технології захисту навколишнього середовища» (№2 від 12.09.25 р.).

ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ	4
4 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ	4
5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	5
6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	7
6.1 Шкали	7
6.2 Засоби та процедури.....	7
6.3 Критерії.....	8
7 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ	11
8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	11

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни – полягає в набутті теоретичних знань і практичних навичок у напрямках оцінки і прогнозування стану поверхневих водойм на територіях прилеглих до гірничодобувних підприємств, оцінки впливу на водні об'єкти від основних виробничих процесів, а також застосування технологій захисту та відтворення водних ресурсів в умовах інтенсивної розробки корисних копалин з урахуванням сталого розвитку водного господарства та досвіду країн ЄС.

2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
шифр ДРН	зміст
ДРН1	Проводити інвентаризацію джерел забруднення поверхневих водойм на гірничодобувних підприємствах
ДРН2	Обґрунтовувати заходи щодо зменшення впливу на водні ресурси від основних технологічних процесів та об'єктів гірничого виробництва
ДРН3	Розуміти технічні принципи захисту водних об'єктів на основі аналізу фізико-математичних, хімічних, та санітарно-епідеміологічних характеристик водойм із використанням сучасних технологій захисту підземних та поверхневих вод
ДРН4	Оцінювати вплив на водні об'єкти, життєдіяльність населення і виробничого персоналу від виробничих аварій на підприємствах гірничодобувної промисловості для прийняття управлінських рішень
ДРН5	Розробляти проекти перспективних і поточних планів з охорони підземних та поверхневих вод на територіях з інтенсивним видобутком корисних копалин
ДРН6	Розробляти проекти перспективних і поточних планів з очищення шахтних і кар'єрних стічних вод та контролювати їх виконання
ДРН7	Впроваджувати сучасні технології охорони підземних та поверхневих вод на територіях видобутку корисних копалин

3 БАЗОВІ ДИСЦИПЛІНИ

Базовими дисциплінами є дисципліни, які вивчалися студентами на освітньому рівні бакалавр, що формують компетентності щодо здатності до ініціативності, відповідальності та навичок до безпечної діяльності відповідно до майбутнього профілю роботи.

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

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	75	34	41	-	-	6	69
практичні	45	17	28	-	-	4	41
лабораторні	-	-	-	-	-	-	-
семінари	-	-	-	-	-	-	-
РАЗОМ	120	51	69	-	-	12	110

5 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	ЛЕКЦІЇ	75
ДНР1 ДНР3	1. Загальна характеристика основних проблем якості води гірничодобувних регіонів	10
	Узагальнена характеристика антропогенного впливу на водні об'єкти	
	Специфіка забруднення поверхневих водойм від буровибухових робіт при розробці рудних родовищ	
	Забруднення водойм від поверхневого стоку з породних відвалів	
	Інфільтрація забруднювальних речовин до підземних вод зі шламосховищ	
ДНР3 ДНР5	2. Характеристика сучасного хімічного складу природних вод з точки зору оцінки їхньої якості	10
	Сольовий склад води	
	Біогенні речовини	
	Важкі метали	
	Радіоактивні елементи	
	Синтетичні поверхнево-активні речовини, феноли та нафтопродукти	
	Хімічні речовини канцерогенної дії	
	Органічні мікрозабруднювачі природних вод	
ДНР1 ДНР4	2. Методи оцінки якості води та стану водних об'єктів. Класифікації оцінки якості води	15
	Фізико-хімічні методи	
	Біологічні методи	
	Змішані показники якості води	
	Зв'язок гідрохімічних і гідробіологічних показників якості води	
	Оцінка якості поверхневих вод суші за гідрохімічними показниками	
	Хімічний індекс якості води	
	Екологічна класифікація прісних вод	
	Класифікація річкових систем за критеріями якості води	
	Екологічна оцінка якості поверхневих вод України	
	Класифікація якості текучих вод, що застосовується в Німеччині	
ДНР2 ДНР5	3. Технології освітлення поверхневих стоків гірничодобувних підприємств	10
	Технології попередньої обробки води фільтруванням через сітки та пористі елементи: фільтрування води через пласкі пористі перетинки, барабанні сітки, мікрофільтри, мембранні	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	установки	
	Технології освітлення води в полі відцентрових сил	
	Технології освітлення води осадженням	
	Технології фільтрування води: класифікація фільтрів, сітчасті фільтри, напірні фільтри, фільтри з плаваючим завантаженням, каркасно-засипні фільтри	
	Технології обробки води флотацією	
ДНР2 ДНР6	5. Заходи щодо економії водних ресурсів та охорони водних об'єктів на території гірничодобувних регіонів	10
	Інженерно-технічні заходи щодо економії та охорони водних ресурсів	
	Економічні заходи щодо економії та охорони водних ресурсів	
	Організаційно-господарські заходи щодо економії та охорони водних ресурсів	
ДНР6 ДНР7	6. Технології знесолення та опріснення промислових скидів	10
	Характеристика методів знесолення та опріснення води	
	Знесолення води зі зміною її агрегатного стану: дистиляція, випаровування, геліюопріснення, виморожування, газогідратний метод опріснення води	
	Знесолення води без зміни її агрегатного стану: екстракція, електродіаліз, зворотний осмос (гіперфільтрація)	
	Опріснення та знесолення води іонним обміном	
ДНР7	7. Аналіз міжнародного досвіду управління водними ресурсами	10
	Основні принципи управління водними ресурсами	
	Водоохоронна та водогосподарська політика Європейського Союзу	
	Управління водними ресурсами в окремих європейських країнах	
	Міжнародний досвід запровадження басейнових систем управління водними ресурсами	
	ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ	45
ДНР2 ДНР3 ДНР4 ДНР5 ДНР6	1. Розрахунок схеми раціонального використання водних ресурсів гірничопромислового регіону (На прикладі території Кривбасу).	5
	2. Побудова моделі поверхневого стоку з породного відвалу	5
	3. Моделювання процесу інфільтрації забруднювальних речовин до підземних вод з шламосховищ	5
	4. Розрахунок горизонтального відстійника з вбудованою камерою утворення пластівців з завислим шаром осаду	5
	5. Проектування та розрахунок біоплато на техногенних водоймах гірничодобувних регіонів	5
	6. Побудова водогосподарських балансів басейну малої річки з урахуванням скидів шахтних та кар'єрних вод	5
	7. Оцінка соціально-екологічної ефективності водоохоронних заходів на певному гірничодобувному підприємстві	5

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг складових, години
	РАЗОМ	120

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

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

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		
– спеціалізовані концептуальні	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена.	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
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	Характеризує наявність: — спеціалізованих концептуальних знань на рівні новітніх досягнень; — критичне осмислення проблем у навчанні та/або професійній діяльності та на межі предметних галузей	
	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		
— спеціалізовані уміння/навички розв'язання проблем, необхідні для проведення досліджень та/або провадження інноваційної діяльності з метою розвитку нових знань та процедур; — здатність інтегрувати знання та розв'язувати складні задачі у широких або мультидисциплінарних контекстах; — здатність розв'язувати проблеми у нових або незнайомих середовищах за наявності неповної або обмеженої інформації з урахуванням аспектів соціальної та етичної відповідальності	Відповідь характеризує уміння: — 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
	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

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
Комунікація		
– зрозуміле і недвозначне донесення власних знань, висновків та аргументації до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються	Зрозумілість відповіді (доповіді). <i>Мова:</i> — правильна; — чиста; — ясна; — точна; — логічна; — виразна; — лаконічна. <i>Комунікаційна стратегія:</i> — 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 комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)	65-69
	Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60
Відповідальність і автономія		
– управління робочими або	Відмінне володіння компетенціями: — використання принципів та методів організації	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
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	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	
	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 інструментальна база випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання. Дистанційна платформа Moodle.

8 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

Базові

1. Екологічна небезпека підтериконових стічних вод Нововолинського гірничопромислового району EcoLab. Том 1 : монографія/ П. В. Босак, В. В. Попович. – Львів: ЛДУ БЖД, 2022. – 231 с.
2. Нові високоефективні методи очищення води від розчинних та нерозчинних поліюгантів. Трус І.М., Галиш В.В., Скиба М.І., Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д., Видавництво "Кондор", 2020. 272 с.
3. Водопостачання та водовідведення: Курс лекцій. Для студентів денної форми навчання. Спеціальність 101 «Екологія» Освітньо-кваліфікаційний ступінь «магістр». / Укладач: О.В. Рибалова. – Х: НУЦЗУ, 2017. - 195с.

4. [Mining and Water Quality](https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/mining-and-water-quality). <https://www.usgs.gov/special-topics/water-science-school/science/mining-and-water-quality>
5. Технологія та обладнання одержання питної та технічної води. Практикум. Частина 1. [Електронний ресурс]: навчальний посібник для студ. спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія», спеціалізації «Хімічні технології неорганічних речовин та водоочищення» / Н.М. Толстопалова, М.І. Літинська, Т.І. Обушенко; КПІ ім. Ігоря Сікорського – Електронні текстові дані (1 файл: 4,00 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 101 с.

Додаткові

1. Гайдаш, С., & Костенко, В. (2021). Особливості технології освітлення поверхневих стоків гірничовидобувних підприємств. *Проблеми екології*, (1), 32–38. <https://doi.org/10.31474/2073-8102-2021-1-32-38>
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. O. Kovrov, D. Kulikova (2022) Improvement of the mine water purification efficiency via modified settling tank. *Ecological Engineering & Environmental Technology*. 2022; 23(1):65-75.
6. Pavlychenko, D. Kulikova and O. Borysovska (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.
7. Leppänen, Jaakko Johannes. [An overview of Cladoceran studies conducted in mine water impacted lakes](https://doi.org/10.1007/s40071-018-0204-7). *International Aquatic Research* (англ.). 10 (3): 207—221. [doi:10.1007/s40071-018-0204-7](https://doi.org/10.1007/s40071-018-0204-7). [ISSN 2008-6970](https://doi.org/10.1007/s40071-018-0204-7).
8. Zou, Wei; Tolonen, Kimmo T.; Zhu, Guangwei; Qin, Boqiang; Zhang, Yunling; Cao, Zhigang; Peng, Kai; Cai, Yongjiu; Gong, Zhijun (December 2019). [Catastrophic effects of sand mining on macroinvertebrates in a large shallow lake with implications for management](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133706). *Science of the Total Environment*. 695: 133706. [doi:10.1016/j.scitotenv.2019.133706](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133706). [ISSN 0048-9697](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133706). [PMID 31419677](https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.133706).
9. Босак П. В. Видове різноманіття прибережноводної рослинності техногенних водойм породних відвалів Львівсько-Волинського вугільного басейну. Актуальні проблеми, пріоритетні напрямки та стратегії розвитку України: тези доповідей IV Міжнародної науково-практичної онлайн-конференції, м. Київ, 10 лютого 2022 року/ редкол. О. С. Волошкіна та ін. К.: ІТТА, 2022. С. 54–57.
10. Войтович С. П. Геохімічні особливості підземних та шахтних вод вугільних басейнів України (на прикладі Червоноградського гірничопромислового району і Центрального Донбасу). *Науковий вісник Національного гірничого університету*. 2015. 2 (146). С. 23–30
11. Popovych V., Voloshchyshyn A., Rudenko D., Popovych N. Geochemical properties of water under the waste heaps in Chervonohrad mining region. *E3S Web of Conferences*. 2019. 123, 01035. DOI: <https://doi.org/10.1051/e3sconf/201912301035>

Інформаційні ресурси

- | | |
|--|--|
| 1. http://zakon4.rada.gov.ua | Офіційний сайт Верховної Ради України |
| 2. http://www.mon.gov.ua | Офіційний сайт Міністерства освіти і науки України |

3. <https://menr.gov.ua/>
та природних ресурсів України
4. www.irbis-nbuv.gov.ua
Бібліотека ім. В. Вернадського
5. <http://env.teset.sumdu.edu.ua>
досліджень

Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля
Наукова періодика України.
Науковий центр прикладних екологічних

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Запобігання забрудненню водних ресурсів при розробці корисних копалин »
для магістрів освітніх програм «Екологія», «Технології захисту навколишнього
середовища» та «Ресурсозбереження у ГМК»
спеціальностей Е2 «Екологія» і
183 «Технології захисту навколишнього середовища»

Розробниця:
Кулікова Дар'я Володимирівна

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