

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«ЗАПОБІГАННЯ ЗАБРУДНЕННЮ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ПРИ
РОЗРОБЦІ КОРИСНИХ КОПАЛИН »



Ступінь освіти	магістр
Освітні програми	Екологія, Технології захисту навколишнього середовища, Ресурсозбереження у ГМК
Тривалість викладання	3, 4 чверті
Заняття:	весняний семестр
лекції:	2 години
практичні заняття:	1 година
Мова викладання	українська

Кафедра, що викладає



Екології та технологій захисту навколишнього середовища

Викладач:

Кулікова Дар'я Володимирівна

доцентка, канд. техн. наук

Персональна сторінка

<https://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Kulikova.php>

E-mail:

Kulikova.d.v@nmu.one

1. Анотація до курсу

Видобуток корисних копалин неминуче супроводжується суттєвим впливом на довкілля, в тому числі на водні об'єкти. У зв'язку з чим виникає необхідність в оцінці впливу технологічних процесів та об'єктів певного гірничодобувного підприємства на стан поверхневих та підземних водойм шляхом інвентаризації джерел забруднення, а також розробки ефективних інженерно-технічних та організаційних рішень щодо зниження екологічної небезпеки в районі розташування підприємства. В результаті вивчення курсу здобувачі вищої освіти має здобути знання та навички, необхідні для проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту водного середовища з урахуванням сучасних підходів та досвіду країн ЄС.

2. Мета та завдання курсу

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.

3. Результати навчання

- Проводити інвентаризацію джерел забруднення поверхневих водойм на гірничодобувних підприємствах.
- Обґрунтовувати заходи щодо зменшення впливу на водні ресурси від основних технологічних процесів та об'єктів гірничого виробництва.
- 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.
- Оцінювати вплив на водні об'єкти, життєдіяльність населення і виробничого персоналу від виробничих аварій на підприємствах гірничодобувної промисловості для прийняття управлінських рішень.
- Розробляти проекти перспективних і поточних планів з охорони підземних та поверхневих вод на територіях з інтенсивним видобутком корисних копалин.
- Розробляти проекти перспективних і поточних планів з очищення шахтних і кар'єрних стічних вод та контролювати їх виконання
- Впроваджувати сучасні технології охорони підземних та поверхневих вод на територіях видобутку корисних копалин

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Загальна характеристика основних проблем якості води гірничодобувних регіонів

Узагальнена характеристика антропогенного впливу на водні об'єкти

Специфіка забруднення поверхневих водойм від буро-вибухових робіт при розробці рудних родовищ

Забруднення водойм від поверхневого стоку з породних відвалів

Інфільтрація забруднювальних речовин до підземних вод зі шламосховищ

2. Характеристика сучасного хімічного складу природних вод з точки зору оцінки їхньої якості

Сольовий склад води

Біогенні речовини

Важкі метали

Радіоактивні елементи

Синтетичні поверхнево-активні речовини, феноли та нафтопродукти

Хімічні речовини канцерогенної дії

Органічні мікрозабруднювачі природних вод

Геохімічні бар'єри та їх роль у відновленні довкілля гірничодобувних регіонів

2. Методи оцінки якості води та стану водних об'єктів.

Класифікації оцінки якості води

Фізико-хімічні методи

Біологічні методи

Змішані

ПОКАЗАНИКИ

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

Класифікація якості текучих вод, що застосовується в Німеччині

3. Технології освітлення поверхневих стоків гірничовидобувних підприємств

Технології попередньої обробки води фільтруванням через сітки та пористі елементи: фільтрування води через плоскі пористі перетинки, барабанні сітки, мікрофільтри, мембранні 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

5. Заходи щодо економії водних ресурсів та охорони водних об'єктів на території гірничодобувних регіонів

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

6. Технології знесолення та опріснення промислових скидів

Характеристика методів знесолення та опріснення води

Знесолення води зі зміною її агрегатного стану: дистиляція, випаровування, геліоопріснення, виморожування, газогідратний метод опріснення води

Знесолення води без зміни її агрегатного стану: екстракція, електродіаліз,

зворотний осмос (гіперфільтрація)

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1. Розрахунок схеми раціонального використання водних ресурсів гірничопромислового регіону (На прикладі території Кривбасу).
2. Побудова моделі поверхневого стоку з породного відвалу
3. Моделювання процесу інфільтрації забруднювальних речовин до підземних вод з шламосховищ
4. Розрахунок горизонтального відстійника з вбудованою камерою утворення пластівців з завислим шаром осаду
5. Проектування та розрахунок біоплато на техногенних водоймах гірничодобувних регіонів
6. Побудова водогосподарських балансів басейну малої річки з урахуванням скидів шахтних та кар'єрних вод
7. Оцінка соціально-екологічної ефективності водоохоронних заходів на певному гірничодобувному підприємстві

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення*

Використовується інструментальна база випускової кафедри, а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання, дистанційна платформа Moodle.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного опитування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Практична частина		Разом	Бонус
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
65	35	25	100	5

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи.

Теоретична частина оцінюється за результатами опитування, що містить 5 відкритих запитань.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

Відкриті запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними відповідями. За кожне питання здобувач отримує **13 балів (разом 65 балів)**.

6.4. Критерії оцінювання практичної роботи

За кожну практичну роботу здобувач вищої освіти може отримати наступну кількість балів:

5 балів: отримано правильну відповідь (згідно з еталоном), використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

4 бали: отримано правильну відповідь з незначними неточностями згідно з еталоном, відсутня формула та/або пояснення змісту окремих складових, або не зазначено одиниці виміру.

3 бали: отримано неправильну відповідь, проте використано формулу з поясненням змісту окремих її складових, зазначено одиниці виміру.

2 бали: отримано неправильну відповідь, проте не використано формулу з поясненням змісту окремих її складових та/або не зазначено одиниці виміру.

1 бал: наведено неправильну відповідь, до якої не надано жодних пояснень.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка".

[https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Положення про систему запобігання та виявлення плагіату.pdf](https://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us_documents/Положення_про_систему_запобігання_та_виявлення_плагіату.pdf)

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4 Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань, він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси

Здобувачі вищої освіти, які регулярно відвідували лекції (мають не більше двох пропусків без поважних причин) та мають написаний конспект лекцій отримують додатково 5 балів до результатів оцінювання до підсумкової оцінки.

7.7. Визнання результатів навчання, здобутих у неформальній та/або інформальній освіті

Результати навчання, здобуті студентами у неформальній та/або інформальній освіті можуть бути визнані відповідно до «Положення про визнання в Національному технічному університеті «Дніпровська політехніка» результатів навчання, набутих у неформальній та/або інформальній освіті» (<https://surl.li/jnwiii>), в якому наведена відповідна процедура визнання результатів:

https://ecology.nmu.org.ua/ua/Studies/Unformal_2025.pdf.

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.
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. PMID 31419677.
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/ | Офіційний сайт Міністерства захисту довкілля та природних ресурсів України |
| 4. www.irbis-nbuv.gov.ua | Наукова періодика України. Бібліотека ім. В. Вернадського |
| 5. http://env.teset.sumdu.edu.ua | Науковий центр прикладних екологічних досліджень |