

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Технології захисту водних ресурсів»



Ступінь освіти	бакалавр
Освітньо-професійна програма	Технології захисту навколишнього середовища
Тривалість викладання	2024 року вступу
Заняття:	7-й семестр
лекції:	13, 14 чверті
практичні заняття:	2 години
Мова викладання	13 чверть – 2 години; 14 чверть - 4 години
	українська

Кафедра, що викладає Екології та технологій захисту навколишнього середовища

Викладачі:



Ковров Олександр Станіславович
професор, д-р. техн. наук

Персональна сторінка
<https://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Kovrov.php>;

E-mail:
kovrov.o.s@nmu.one



Кулікова Дар'я Володимирівна
доцентка, кандидатка технічних наук

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

E-mail: Kulikova.d.v@nmu.one

1. Анотація до курсу

Зростання міст, бурхливий розвиток промисловості, інтенсифікація сільського господарства, значне розширення площ зрошуваних земель, поліпшення культурно-побутових умов і ряд інших чинників все більше ускладнюють проблеми забезпечення водою. Потреби у воді величезні і щорічно зростають. На сучасному етапі визначаються такі напрями раціонального використання водних ресурсів: більш повне використовування і розширене відтворювання ресурсів прісних вод; розробка нових технологічних процесів, що дозволяють запобігти забрудненню водоймищ і звести до мінімуму споживання свіжої води.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування у майбутніх фахівців (бакалаврів) компетентностей щодо якісно-кількісного аналізу джерел забруднення поверхневих водойм стічними водами в різних галузях промисловості, основних пристроїв та споруд очистки води і принципів їх 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.

3. Результати навчання

- знати класифікацію, склад і властивості виробничих стічних вод;
- знати технології водопостачання і водовідведення промислових підприємств, основні показники якості стічних вод, що потрапляють до каналізаційних мереж та в поверхневі водойми;
- обирати й обґрунтовувати технології очистки стічних вод з урахуванням їх якісно-кількісних характеристик, механізмів впливу на навколишнє середовище;
- знати принцип дії, специфіку та механізми процесів очистки стічних вод: седиментація, коагуляція, флокуляція, сорбція, іонний обмін, флотація, електродіаліз та ін.;
- обґрунтовувати доцільність використання механічної, фізико-хімічної, хімічної та біологічної очистки стічних вод в умовах конкретного промислового підприємства;
- знати новітні технології захисту водних ресурсів, їх ефективність та сфери застосування;
- оцінювати ефективність споруд і пристроїв очистки стічних вод промислових підприємств;
- розраховувати споруди та пристрої з обробки стічних вод, оцінювати ступінь впливу даного об'єкту на поверхневі водойми.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

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.

2. Гранично допустимі концентрації забруднюючої речовини. Гранично-допустимий скид (ГДС). Основні показники якості стічних вод і забруднюючі речовини. Зв'язок показників БСКповн і вмісту кисню в стічних водах та їх значення для оцінки якості зворотних вод.

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.

4. Хімічне очищення виробничих стічних вод: призначення і основні способи очищення. Окислення та нейтралізація органічних речовин.

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. 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.

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. Біофільтри. Область застосування й ефективність використання. Аеротенки. Залежність швидкості окислення від концентрації забруднювачів. Біологічні ставки для глибокого очищення стічних вод. Окситенки.

8. Глибока очистка (доочистка) виробничих стічних вод. Очистка шахтних вод. Мінералізація виробничих стічних вод. Її значення для поверхневих водних об'єктів.

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.

ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ

1. Аналіз фракційного складу завислих речовин у стічних водах.
2. Визначення умов скидання стічних вод у поверхневі водойми.
3. Розрахунок параметрів горизонтальних і радіальних первинних відстійників.
4. Розрахунок станцій для нейтралізації кислих стічних вод.
5. Розрахунок фільтру глибокого очищення (доочищення) виробничих стічних вод.
6. Розрахунок біологічних ставків для глибокої очистки стічних вод.
7. Розрахунок еколого-економічних збитків від забруднення поверхневих водойм та ефекту від проведення природоохоронних заходів.

5. Технічне обладнання та/або 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.

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
	при своєчасному складанні	при несвоєчасному складанні	
60	40	30	100

Практичні роботи приймаються за контрольними запитаннями до кожної з роботи. Оцінювання практичних робіт здійснюється шляхом розрахунку середнього арифметичного балу за складеними практичними роботами.

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

6.3. Критерії оцінювання теоретичної частини

Відкриті запитання оцінюються шляхом співставлення з еталонними відповідями. За кожне питання здобувач отримує **12 балів (разом 60 балів)**.

6.4. Критерії оцінювання практичної роботи

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

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

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

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

10 балів: отримано неправильну відповідь, проте використано формулу без пояснень змісту окремих її складових та не зазначено одиниці виміру.

0 балів: 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" <http://surl.li/alvis>.

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. Участь в анкетуванні

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувачам вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на їхні університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати пропозиції здобувачів вищої освіти стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «**Технології захисту водних ресурсів**».

8 Рекомендовані джерела інформації

Базові

1. Стандарт вищої освіти підготовки бакалавра з спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього». СВО-2018. – К.: МОН України, 2018. – 19 с.

2. 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.

3. Процеси та апарати природоохоронних технологій : підручник у 2 т. / Л.Д. Пляцук, Р.А. Васькін, В.П. Шапорев та ін. – Суми: Сумський державний університет, 2017. – Т. 2. – 521 с.
4. Клименко М.О. Техноекологія: підручник. / М.О. Клименко, І.І. Залеський. - Херсон: ОЛДІ ПЛЮС, 2017 - 348 с.
5. Герасимов, О.І. (2018). Теоретичні основи технологій захисту навколишнього середовища: Навчальний посібник. ТЕС, Одеса. 228 с.
6. Клименко М.О. Техноекологія: підручник. / М.О. Клименко, І.І. Залеський. - Херсон: ОЛДІ ПЛЮС, 2017. – 348 с.
7. 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.
8. 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.
9. Орлов В.О. Водопостачання промислових підприємств: навчальний посібник /В.О. Орлов, Л.Л. Литвиненко, А.М. Орлова. – К.: Знання, 2014. 278 с.
10. Радовенчик Я.В., Гомеля М.Д. Фізико-хімічні методи доочищення води. Підручник. – К.: Кондор-Видавництво, 2016. – 264 с.
11. Айрапетян Т. С. Конспект лекцій з дисциплін «Очистка побутових стічних вод» та «Споруди та обладнання водовідведення» (Модуль 2. Очищення стічних вод) / Т. С. Айрапетян; Харк. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Х.: ХНУМГ, 2014. – 121 с.
12. 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.
13. Фізико-хімічні основи процесів очищення води: підручник / М.Д. Гомеля, Т.О. Шаблій, Я.В. Радовенчик. – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2019. – 256 с.
14. 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.
15. 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>.