

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

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища

СИЛАБУС
навчальної дисципліни
«Технології захисту водних ресурсів»

Галузь знань	18 Виробництво та технології
Спеціальність	183 Технології захисту навколишнього середовища
Освітній рівень.....	бакалавр
Освітньо-професійна програма	«Технології захисту навколишнього середовища»
Статус	нормативна
Загальний обсяг	4,5 кредитів ЄКТС (135 годин)
Форма підсумкового контролю	іспит
Термін викладання	7-й семестр
Мова викладання	українська
Викладачі	проф. Ковров Олександр Станіславович, доц. Кулікова Дар'я Володимирівна

Силабус призначено для допомоги опанування студентом навчального контенту з дисципліни, підготовки та проходження контрольних заходів.

Дніпро
НТУ «ДП»
2019

Опис навчальної дисципліни.**Назва:** «Технології захисту ґрунтів і надр»**Код:** Ф18**Галузь:** 18 «Виробництво та технології»**Тип:** Нормативна**Кількість встановлених кредитів:** 4,5**Курс:** 4-й**Семестр вивчення:** 7-й**Рівень вищої освіти:** Бакалавр**Кількість годин:** 135**Викладачі:**

- Олександр Станіславович Ковров, д.т.н., доц., професор кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, тел. (056) 754-00-16, kovrov.o.s@nmu.one, <http://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Kovrov.php>;
- Дар'я Володимирівна Кулікова, к.т.н., доц., доцент кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища, тел. (056) 754-00-16, kulikova.d.v@nmu.one, <http://ecology.nmu.org.ua/ua/Personal/Kulikova.php>

Результати навчання. Обґрунтовувати природозахисні технології, базуючись на розумінні механізмів впливу людини на навколишнє середовище і процесів, що відбуваються у ньому; здійснювати науково-обґрунтовані технічні, технологічні та організаційні заходи щодо запобігання забрудненню довкілля; вміти продемонструвати навички вибору, планування, проектування та обчислення параметрів роботи окремих видів обладнання, техніки і технологій захисту навколишнього середовища, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей поллютантів, параметрів технологічних процесів та нормативних показників стану довкілля; 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; вміти застосовувати основні закономірності безпечних, ресурсоефективних і екологічно дружніх технологій в управлінні природоохоронною діяльністю, в тому числі через системи екологічного керування відповідно міжнародним стандартам.

Форми організації занять.

- Навчальні заняття – лекції.
- Практична підготовка – практичні заняття.
- Самостійна робота – підготовка до навчальних занять.
- Контрольні заходи – екзаменаційна робота, захист практичних робіт.

Мета вивчення дисципліни. Формування у майбутніх фахівців умінь та компетенцій 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.

Календарно-тематичний план.

Тематичний план та розподіл обсягу часу з дисципліни

«Технології захисту водних ресурсів»

Курси, чверті	Тижні (13 тижнів)	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години			
			аудит.	самос- тійна	разом	
4 курс, 1,2 чверті		Лекції				
	1	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			
	2	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	2			
	3	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	2			
	4	4. Хімічне очищення виробничих стічних вод: призначення і основні способи очищення. Окислення та нейтралізація органічних речовин	2			
	5 6	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:	4			
				42	68	

Курси, чверті	Тижні (13 тижнів)	Види, тематика навчальних занять, шифри та зміст результатів навчання за дисципліною	Обсяг, години		
			аудит.	самос- тійна	разом
		принцип методу і його застосування		2	
	7	Контрольні заходи	2		
	8	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	2		
	9	7. Біофільтри. Область застосування й ефективність використання. Аеротенки. Залежність швидкості окислення від концентрації забруднювачів. Біологічні ставки для глибокого очищення стічних вод. Окситенки	2		
	10	8. Глибока очистка (доочистка) виробничих стічних вод. Очистка шахтних вод. Мінералізація виробничих стічних вод. Її значення для поверхневих водних об'єктів	2		
	11 12	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	4		
	13	Контрольні заходи	2		
		Практичні заняття		41	67
	1 2	1. Аналіз фракційного складу завислих речовин у стічних водах	4		
	3	2. Визначення умов скидання стічних вод у поверхневі водойми	2		
	4 5	3. Розрахунок параметрів горизонтальних і радіальних первинних відстійників	4		
	6	4. Розрахунок станцій для нейтралізації кислих стічних вод	2		
	7	Контрольні заходи	2		
	8	5. Розрахунок фільтру глибокого очищення (доочищення) виробничих стічних вод	2		
	9 10	6. Розрахунок біологічних ставків для глибокої очистки стічних вод	4		
	11 12	7. Розрахунок еколого-економічних збитків від забруднення поверхневих водойм та ефекту від проведення природоохоронних заходів	4		
	13	Контрольні заходи	2		
Контроль підсумковий, 2 чверть – іспит		Разом	52	83	135
		Лекції	26	42	68
		Практичні заняття	26	41	67

Заплановані види навчальної діяльності та методи викладання.

Лекції – ілюстративно-наочне навчання (пояснення, бесіда, мультимедійна презентація).

Практичні заняття – навчання на базі лабораторій кафедри екології та технологій захисту навколишнього середовища (захист практичних робіт).

Самостійна робота (особистісно-орієнтована з елементами дистанційної).

Використовуються лабораторна й інструментальна бази випускової кафедри та кафедри екологічної та техногенної безпеки на базі ДП НВО «Павлоградський хімічний завод», а також комп'ютерне та мультимедійне обладнання, дистанційна платформа Moodle.

Результати вивчення дисципліни. Результати освоєння, які плануються:

- 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;
- вміти 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 основні засоби знезаражування стічних вод: хлорування, озонування, електролітичний метод, ультрафіолетове знезаражування;
- вміти обирати, планувати та проектувати споруди та технології очистки промислових стічних вод, використовуючи знання фізико-хімічних властивостей забруднюючих речовин, параметрів технологічних процесів і нормативних показників стану довкілля;
- знати новітні технології захисту водних ресурсів, їх ефективність та сфери застосування;
- вміти оцінювати ефективність споруд і пристроїв очистки стічних вод промислових підприємств;
- вміти розраховувати споруди та пристрої з обробки стічних вод, оцінювати ступінь впливу даного об'єкту на поверхневі водойми;
- знати закономірності застосування екологічних технологій в управлінні природоохоронною діяльністю, міжнародні та національні стандарти в галузі охорони водних ресурсів;
- володіти методами очищення стічних вод та водних об'єктів в умовах окремої екосистеми за допомогою використання нових і новітніх технологій та методів.

Література для вивчення дисципліни.

1. Стандарт вищої освіти підготовки бакалавра з спеціальності 183 «Технології захисту навколишнього». СВО-2018. – К.: МОН України, 2018. – 17 с.
2. Зубик С.В. Техноекологія: Джерела забруднення і захист навколишнього середовища. – Львів: Оріяна-Нова, 2007. – 432 с.
3. Бакка М. Т., Дорощенко В. В. Очисні споруди і пристрої: навч. посібник. – Житомирський держ. технол. ун-т. – Житомир, 2005.
4. Долина Л. Ф. Практикум по водоотведению промышленных предприятий / Днепропетровский нац. ун-т железнодорожного транспорта. – Днепропетровск: Континент, 2007.
5. Долина Л. Ф. Современная техника и технологии для очистки сточных вод от солей тяжелых металлов. - Днепропетровск: Континент, 2008.
6. Орлов В. О., Зошук А. М. Водопостачання і водовідведення. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення. / Нац. ун-т водного господарства та природокористування – Рівне: НУВГП, 2008.
7. Долина Л. Ф. Современная технология и сооружения для очистки нефтесодержащих сточных вод. – Днепропетровск: Континент, 2005.
8. Долина Л. Ф. Проектирование и расчет сооружений и установок для физико-химической очистки производственных сточных вод. – Днепропетровск: Континент, 2004.
9. Кривошеин Д.А., Кукин П.П., Лапин В.Л. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков. – М.: Высшая школа, 2003.

Додаткові

1. Авраменко С.Х., Волошин М.Д., Мельников Б.І., Набивач В.М. Приклади та задачі з основ промислової екології: Навч. Посібник. – Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2000. – 128 с.
2. Водовідведення та очищення стічних вод. Частина 1. Водовідвідні мережі та споруди / Під загальною редакцією Мацнєва А.І.: Навчальний посібник. – Рівне: РДТУ, 1999. – 203 с.: іл..
3. Долина Л.Ф. Реакторы для очистки сточных вод: Учебное пособие. – Днепропетровск: Днепропетровский государственный технический университет железнодорожного транспорта, 2001. – 82 с.
4. Долина Л.Ф. Сорбционные методы очистки производственных сточных вод.- Днепропетровск: Днепропетровский университет железнодорожного транспорта, 2000. – 72 с.
5. Теоретические основы очистки воды/ Н.И. Куликов, А.Я. Найманов, Н.П. Омельченко, В.Н. Чернышев, В.Н. Маслак, Н.И. Зотов. – Макеевка: ДГАСА, 1999. – 277 с.
6. 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.

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. <http://www.menr.gov.ua> Офіційний сайт Міністерства екології та природних ресурсів України
4. www.irbis-nbuv.gov.ua Наукова періодика України.
Бібліотека ім. В. Вернадського
5. <http://sop.org.ua> Служба охорони природи – Інформаційний центр
6. <http://env.teset.sumdu.edu.ua> Науковий центр прикладних екологічних досліджень

Політика виставлення балів.

Виставлення балів ґрунтується на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами, яка також використовується для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів

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».

Форми оцінювання.

- Поточний контроль – тестування, опитування.
- Оцінювання виконання та захисту практичних завдань.
- Підсумковий контроль – іспит у письмовій формі.

Питання до іспиту.

Приклади питань до іспиту.

1. Водно-каналізаційне господарство промислових підприємств. Основні напрями раціонального водокористування.
2. Класифікація стічних вод. Склад і властивості виробничих стічних вод.
3. Норма водоспоживання промислового підприємства. Схема водовідведення виробничих стічних вод від підприємств вугільної промисловості. Основні схеми водопостачання і водовідведення промислових підприємств.
4. Схеми оборотного водопостачання промислових підприємств.
5. Умови випуску виробничих стічних вод у водойми. Вимоги до якості виробничих стічних вод. Основні показники якості стічних вод і забруднюючі речовини.
6. Механічне очищення виробничих стічних вод (призначення і основні способи очищення). Схема механічного очищення виробничих стічних вод.
7. Схема і принцип роботи механічної уніфікованої решітки типу РМУ. Подрібнювачі та дробарки в будівлях решіток. Їх призначення, різновиди та принцип роботи.
8. Схема і принцип роботи горизонтальних пісковловлювачів.
9. Схема і принцип роботи усереднювачів.
10. Схема і принцип роботи вертикальних, горизонтальних та радіальних первинних відстійників.
11. Багатополічні згущувачі, нафтоуловлювачі. Їх призначення та принцип роботи.

12. Принцип методу фільтрації. Схема і принцип роботи фільтрів. Фільтр з плаваючим пінополістирольним завантаженням. Принцип роботи та ефективність
13. Електромагнітні фільтри, центрифуги. Їх призначення та принцип роботи.
14. Основні забруднюючі речовини шахтних вод. Способи очищення шахтних вод.
15. Хімічне очищення виробничих стічних вод. Основні методи і область застосування.
16. Нейтралізація як метод хімічної очистки виробничих стічних вод.. Реакція нейтралізації і основні нейтралізуючі матеріали. Кислотні компоненти, що містяться в складі виробничих стічних вод.
17. Фізико-хімічне очищення виробничих стічних вод. Методи очищення і область застосування.
18. Коагуляція як метод фізико-хімічної очистки стічних вод. Процес міцелуутворення. Флокуляція. Механізм коагуляції. Гетерокоагуляція. Речовини, що застосовуються в якості коагулянтів.
19. Сорбція. Область застосування, переваги і недоліки. Адсорбція розчинених речовин. Приклади адсорбентів. Структура адсорбенту. Статична і динамічна сорбція. Десорбція. Апарати сорбційної очистки стічних вод.
20. Флотація. Принцип флотаційного методу очищення, його застосування та різновиди. Флотація з виділенням повітря з розчину. Флотація з механічним диспергуванням повітря. Флотація з подачею повітря через пористі матеріали.
21. Екстракція. Принцип методу очищення і його застосування. Вимоги, що пред'являються до екстрагенту. Технологічна схема очищення стічних вод екстракційним методом. Екстрагенти і екстрагуються речовини.
22. Іонний обмін. Принцип методу очищення і його застосування. Повна ємність іоніту. Різновиди іонітів. Типові реакції обміну іонітів. Типова схема іонообмінника. Механізм іонного обміну.
23. Електродіаліз. Принцип методу очищення і його застосування.
24. Випарювання, термоокислювальні методи знешкодження стічних вод.
25. Біологічне очищення виробничих стічних вод. Вплив різних факторів на ефективність процесів біологічної очистки.
26. Глибоке очищення виробничих стічних вод на фільтрах із зернистим завантаженням.
27. Біологічні ставки для глибокого очищення стічних вод.
28. Знезараження стічних вод. Призначення методу і способи знезараження.
29. Хлорування. Колі-індекс: визначення, зміст в стоках і питну воду.
30. Знезаражування стічних вод ультрафіолетовим опроміненням.