НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ КОРАБЛЕБУДУВАННЯ

імені адмірала Макарова

Кораблебудівний навчально-науковий інститут

Кафедра екології та природоохоронних технологій

Код РПНД _____

ЗАТВЕРДЖЕНО

Проректор з науково-педагогічної роботи

_____ Слободян С. О.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Program of the Discipline

Водопостачання, водовідведення та поліпшення якості води

Water supply, water disposal and improvement of water quality

рівень вищої освіти бакалавр

тип дисципліни вільного вибору студента

мова викладання українська

Миколаїв, 2021 рік

Робоча програма навчальної дисципліни «Водопостачання, водовідведення та поліпшення якості води» розрахована на слухачів, які зацікавлені набуттям знань щодо організації процесу водопостачання, водопідготовки, оцінки якості води та їх придатності до використання, очищення стічних вод і водовідведення у населених пунктах
" 20 " 12 2021 року. – 14 с.

Розробник: Магась Наталія Іванівна, канд. техн. наук, доцент.

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Водопостачання, водовідведення та поліпшення якості води» розглянуто на засіданні кафедри екології та природоохоронних технологій
Протокол від № 6 від " 20 " 12 2021 року.
Завідувач кафедри _____ Трохименко Г.Г.

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Водопостачання, водовідведення та поліпшення якості води» розглянуто Навчально-методичною комісією Кораблебудівного навчально-наукового інституту
Протокол від № 3 від " 20 " 12 2021 року.
Голова _____ Бондаренко О. В.

Проєкт робочої програми навчальної дисципліни «Водопостачання, водовідведення та поліпшення якості води» погоджено з навчальним відділом
Начальник відділу _____ Лабарткава А.В.

Робоча програма навчальної дисципліни «Водопостачання, водовідведення та поліпшення якості води» затверджена Навчально-методичною радою НУК
Протокол від № 1 від " 26 " 01 2022 року.
Голова _____ Трушляков Є.І.

© НУК, 2021 рік

Зміст

Вступ..... 4
1. Опис навчальної дисципліни 5
2. Мета вивчення навчальної дисципліни.....5
3. Очікувані результати навчання 6
5. Програма навчальної дисципліни.....6
6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування.....9
7. Форми поточного та підсумкового контролю.....9
8. Критерії оцінювання результатів навчання.....11
9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна 12
10. Рекомендовані джерела інформації.....12

ВСТУП

Робоча програма навчальної дисципліни «Водопостачання, водовідведення та поліпшення якості води» включена до переліку курсів вільного вибору студента першого (бакалаврського) рівня

Анотація

Одним з основних факторів підтримання населених пунктів в належних санітарно-гігієнічних умовах є організація водопостачання для забезпечення населення, промислових й сільськогосподарських підприємств та інших споживачів водою потрібної якості, а також відведення і очищення стічних вод з урахуванням безпеки для довкілля.

Основною метою навчальної дисципліни є вивчення теоретичних основ організації процесу водопостачання і підготовки води відповідної якості згідно з загально-гігієнічними вимогами, водовідведення у населених пунктах і очищення стічних вод для скидання їх у водойми, аналіз закономірностей впливу антропогенної діяльності на якість води. При вивченні дисципліни студенти зможуть оволодіти сучасними методиками оцінки якості води та їх придатності до водокористування, розрахунку систем водовідведення, сучасними методами поліпшення якості води.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти будуть знати фізичні, хімічні та біологічні показники якості води; основні джерела та види забруднень водних ресурсів; основні методи обробки води у системах господарсько-питного та промислового водопостачання і водовідведення; основні принципи охорони водних ресурсів та нормативні документи із захисту гідросфери.

Вивчення курсу дасть змогу сформувати навики визначати основні характеристики систем водопостачання і водовідведення; здійснювати аналіз технологічних схем обробки води у системах водопостачання; проводити аналіз впливу господарської діяльності на еколого-економічну ситуацію регіону; аналізувати ефективність впровадження систем оборотного водопостачання промислових підприємств.

Курс призначений для студентів всіх спеціальностей.

Ключові слова: водний баланс, водозабір, водопостачання, водовідведення, скид стічних вод.

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність (освітня програма), освітній рівень</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>денна форма навчання</td><td>заочна форма навчання</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів -5</td><td rowspan="3"></td><td colspan="2">Обов'язкова</td></tr>
<tr><td>Модулів –1</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td>Змістових модулів – 1</td><td>3-й</td><td>4-й</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Електронний адрес РПНД на сайті Університету</td><td rowspan="8"></td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>6-й</td><td>7-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекцій</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>30 год.</td><td>6 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>0 год.</td><td>0 год.</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин - 150</td><td colspan="2"></td></tr>
<tr><td rowspan="6">Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 1

самостійної роботи студента – 2</td><td rowspan="6">Освітній рівень: перший (бакалаврський)</td><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90 год.</td><td>138 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальні завдання: -</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю: залік</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контролю: письмова</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td></tr>
</table>

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Метою дисципліни є вивчення теоретичних основ очищення води у системах водопостачання та водовідведення, закономірностей впливу діяльності на якість води.

Основним завданням дисципліни є оволодіння студентами сучасними методиками оцінки якості води, розрахунку оборотних систем водопостачання, сучасними методами поліпшення якості води.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студенти будуть знати фізичні, хімічні та біологічні показники якості води; основні джерела та види забруднень водних ресурсів; основні методи обробки води у системах господарсько-питного та промислового водопостачання і водовідведення; основні принципи охорони водних ресурсів та нормативні документи із захисту гідросфери.

3. Очікувані результати навчання

Вивчення навчальної дисципліни передбачає формування у студентів навичок визначення основних характеристик систем водопостачання і водовідведення; здійснення аналізу технологічних схем обробки води у системах водопостачання; проведення аналізу впливу господарської діяльності на еколого-економічну ситуацію регіону; аналізу ефективність впровадження систем оборотного водопостачання промислових підприємств.

4. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Водопостачання, водовідведення та поліпшення якості води

Змістовий модуль 1. Якість води та засоби її забезпечення

Тема 1. Водні ресурси та їхнє значення. Регулювання і прогнозування експлуатаційних запасів водних ресурсів [1, с. 9-75],[3, с 5-18],[6, с.8-42]

Тема 2. Оцінка та класифікація якості води [1, с. 75-105],[6, с 42-53],[7, с.101-135]

Тема 3. Основні методи поліпшення якості води [1, с.107-122],[3, с 48-66],[5, с.96-476];

Тема 4. Основні напрямки вдосконалення водокористування [1, с.633-657], [6, с.101-117],[8, с.132-142]

Тема 5. Основні напрямки охорони водних ресурсів [1, с.658-670],[6, с 165-181], [8, 242-252]

Змістовий модуль 2. Системи водопостачання та водовідведення

Тема 6. Водопостачання населених пунктів та промислових об’єктів

Системи комунального водопостачання [1, с.543-565],[4, с 7-74],[8, с.56-64]. Системи промислового водопостачання [1, с.600-618],[3, с 66-71],[8, с.64-80]

Тема 7. Водовідведення населених пунктів та промислових об’єктів

Системи каналізації населених пунктів [1, с.600-618],[4, с.81-150],[5,с.80-165]. Системи промислової каналізації [1, с.618-633],[3, с 71-78],[6, с.64-92]

Тематичний план навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	пр	лаб	с.р.		лек	пр	лаб	с.р.
1	**2**	**3**	**4**	**5**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**
Модуль 1. Водопостачання, водовідведення та поліпшення якості води										
Змістовий модуль 1. Якість води та засоби її забезпечення										
Тема 1. Водні ресурси та їхнє значення. Регулювання і прогнозування експлуатаційних запасів водних ресурсів	19	4	4		11	17	1			16
Тема 2. Оцінка та класифікація якості води	42	4	8		30	55	1	2		52
Тема 3. Основні методи поліпшення якості води	18	4	4		10	11	1	1		9
Тема 4. Основні напрямки вдосконалення водокористування	13	4	2		7	11		1		10
Тема 5. Основні напрямки охорони водних ресурсів	13	4	2		7	11	1			10
Разом за змістовим модулем 1	105	20	20		65	105	4	6		95
Змістовий модуль 2. Системи водопостачання та водовідведення										
Тема 6. Водопостачання населених пунктів та промислових об’єктів	18	4	4		10	21	1	1		19
Тема 7. Водовідведення населених пунктів та промислових об’єктів	27	6	6		15	24	1	1		22
Разом за змістовим модулем 2	45	10	10		25	45	2	2		41
Разом за курсом	**150**	**30**	**30**		**90**	**150**	**6**	**6**		**138**

Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Розрахунок водного балансу	2	
2	Вивчення фізичних, хімічних та санітарно-біологічних показників якості води	2	
3	Оцінка якості поверхневих вод за гідро-хімічними показниками	2	
4	Проведення екологічної оцінки якості води	2	1
5-6	Проведення оцінки придатності води для різних видів водокористування	4	1
7	Визначення добових об'ємів водоспоживання населених пунктів	2	1
8	Оцінка ефективності використання води на промисловому підприємстві	2	1
9	Визначення витрати стічних вод від населення міста	2	
10	Визначення витрати стічних вод від промислового підприємства	2	
11	Дощова каналізація. Розрахунок обсягів атмосферних вод	2	
12	Визначення забрудненості стічних вод населеного пункту	2	
13	Визначення можливості скидання стічних вод у міську каналізацію	2	
14	Визначення умов скидання стічних вод у водоймище	2	1
15	Визначення необхідного ступеню очищення виробничих стічних вод	2	1
Всього		30	6

Завдання для самостійної роботи

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна форма	Заочна форма
1	Підготовка до лекційних занять	15	6
2	Підготовка до практичних робіт	30	6
3	Підготовка до МКР	30	109
4	Підготовка до заліку	15	15
Всього		90	138

Індивідуальне науково дослідне завдання

Навчальним планом при вивченні дисципліни «Водопостачання, водовідведення та поліпшення якості води» виконання індивідуального науково-дослідного завдання не передбачено.

6. Методи навчання, засоби діагностики результатів навчання та методи їх демонстрування

При викладанні дисципліни «Водопостачання, водовідведення та поліпшення якості води» використовуються наступні методи навчання:

– пояснювально-ілюстративний метод – повідомлення готової інформації різними засобами (словесними, наочними, практичними) та усвідомлення і запам'ятовування цієї інформації здобувачами;

– проблемного викладу – постановка викладачем перед здобувачами проблеми і визначення шляхів її розв'язання з приховуванням можливих пізнавальних суперечностей;

– частково-пошуковий – метод, за якого певні елементи знань повідомляє викладач, а частину здобувачі здобувають самостійно, відповідаючи на поставлені запитання чи розв'язуючи проблемні завдання;

– дослідницький – творче застосування знань, оволодіння методами наукового пізнання, формування досвіду самостійного наукового пошуку.

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання здобувачів є:

- практичні (розрахункові) роботи;
- модульні контрольні роботи

7. Форми поточного та підсумкового контролю

Досягнення студента оцінюються за 100-бальною системою Університету.

Підсумкова оцінка навчального курсу включає в себе оцінки з поточного контролю (практичні та модульні контрольні роботи). У кожного компонента своя частка в загальній системі оцінок. У проміжних оцінках студент може набрати до 100 балів. Під компонентом проміжних оцінок

розуміються поточні оцінки протягом семестру за виконання практичних робіт та модульних контрольних робіт.

Поточний контроль проводиться на кожному практичному занятті, а також у кінці змістового модуля у вигляді модульної контрольної роботи та тестів.

Форми контролю результатів навчальної діяльності студентів та їх оцінювання

Виконання практичних робіт

Практична (розрахункова) робота		**Критерії оцінювання**
Денна форма	Заочна форма	
4	15	Робота виконана у встановлений термін. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Звіт відповідає встановленим вимогам.
3	8	Робота виконана самостійно з порушенням встановлених термінів. Студент самостійно визначає тип задачі і раціонально розв'язує її. Звіт відповідає встановленим вимогам
1	4	Робота виконана з порушенням встановлених термінів. Студент наводить потрібні формули. Розв'язує задачу користуючись алгоритмом. Складений звіт містить неточності у висновках та помилки
0	0	Студент не розв'язує задачі.
Максимальна оцінка студента за даний компонент програми: *для денної форми − 60 балів (15 робіт по 4 бали);* *для заочної форми – 60 балів (4 роботи по 15 балів).*		

Поточний модульний контроль

Включає написання комплексної контрольної роботи (МКР) за кожним змістовим модулем, яка оцінюється у 20 балів і складається з таких компонентів:

Назва компоненту	**Бали**	**Критерії оцінювання**
МКР 1		
Тести (12 од)	12х1=12	З представлених 4 варіантів, потрібно підібрати правильну відповідь
Задача середньої складності (2 од)	2х4=8	Задача на 3 і більше дії, для розв'язання якої необхідно самостійно підібрати декілька формул та провести розрахунок

Задачі середньої складності

Бали	Критерії оцінювання
4	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формули для розрахунку, провів розрахунки за ними, написав аргументовану відповідь.
3	Студент розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав формули для розрахунку, і провів розрахунки за ними, проте допущені окремі незначні помилки у розв'язанні.
2	Студент частково розв'язав задачу, правильно записав умови та підібрав частково формули для розрахунку, і провів розрахунки за ними, але не спромігся провести подальші дії.
1	Студент не розв'язав задачу, але правильно записав умови.
0	Робота не виконувалася

Форма контролю	**Максимальна кількість балів**	
	Денна форма	Заочна форма
Виконання практичних робіт	15х4 бали = 60 балів	4х15 балів=60 балів
Поточний модульний контроль	2х20 балів= 40 балів	2х20 балів= 40 балів
Всього	**100**	**100**

8. Критерії оцінювання результатів навчання

		Денне відділення		Заочне відділення	
		Вид роботи	Кількість балів	Вид роботи	Кількість балів
1	2	3	4	5	6
ЗМ 1	Т1	Практична робота №1, 2	8	Практична робота №1 Практична робота №2 Практична робота №3	15 15 15
	Т2	Практична робота № 3,4,5-6	16		
	Т3	Практична робота №7, 8	8		
	Т4	Практична робота №9	4		
	Т5	Практична робота №10	4		
ПМК 1		Завдання	20	Завдання	20
ЗМ 2	Т6	Практична робота №11, 12	8	Практична робота №4	15
	Т7	Практична робота №13,14,15	12		
ПМК 2		Завдання	20	Завдання	20
Сума			100		100

9. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна

У якості наочного матеріалу під час лекційних та практичних робіт використовуються слайди, засоби масової інформації, тематичні плакати, схеми, спеціалізовані карти, матриці і таблиці планів експериментів реально виконаних наукових досліджень, анотовані і підсумкові звіти НДР, проектна документація, ДСТУ, ГОСТи, ОСТи та інша нормативна документація. Також при виконанні практичних робіт використовуються спеціальні комп'ютерні програми − Microsoft Excel та інше програмне забезпечення (для підтримки дистанційного навчання, Інтернет-опитування, для створення комп'ютерної графіки, моделювання тощо).

Також студентам надається можливість отримати електронний варіант конспекту лекцій та всіх методичних розробок кафедри, користування бібліотечними фондами (підручники і навчальні посібники, методичні рекомендації, наукова література тощо).

10. Рекомендовані джерела інформації

Основна література

1. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. – К.: Вища шк.., 2005. – 671 с.
2. Инженерная защита окружающей среды /Под ред. О.Г. Воробьева.– СПб.: Лань, 2002. – 288 с.
3. Инженерная защита поверхностных вод от промышленных стоков /Д.А. Кривошеи и др. – М.: Высшая школа, 2003. – 344 с.
4. Кравченко В.С. Водопостачання та каналізація – К.: Кондор, 2003. – 288 с.
5. Ласков Ю.М. и др. Примеры расчетов канализационных сооружений – М: Стройиздат, 1987. —255с.
6. Комплексное использование водных ресурсов /С.В. Яковлев и др. – М.: Высш. шк., 2005. – 384 с.
7. Сніжко С.І. Оцінка та прогнозування якості природних вод.– К.: Ніка-центр, 2001. – 264 с.

8. Левківський С.С. , Падун М.М. Раціональне використання і охорона водних ресурсів. – К.: Либідь, 2006 - 280с.

Додаткова література

1. Методичні вказівки до виконання практичних робіт з дисципліни "Водопостачання, водовідвід, поліпшення якості води" / С.С. Рижков, В.В. Благодатний, А.М. Мозговий, Н.В. Морозова. – Миколаїв: НУК, 2009. – 44 с.

2. Технологические схемы очистки питьевой воды. Расчет и компоновка реагентного хозяйства [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению курсовых проектов / М-во образования и науки Рос. Федерации, Волгогр. гос. архит.-строит. ун-т ; сост. А. В. Приходченко, Д. И. Приходченко, Т. Ф. Рыльцева. — Электронные текстовые и графические данные (0,3 Мбайт). — Волгоград : ВолгГАСУ, 2016. Режим доступа: http://www.vgasu.ru/publishing/on-line/

3. 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.

4. Гомеля М.Д., Крисенко Т.В., Омельчук Ю.А. Методи та технології очищення стічних вод: навч. посіб.- Севастополь, 2010. – 244 с.

5. Гомеля М.Д., Радовенчик В.М., Шаблій Т.О. Сучасні методи кондиціонування та очистки води в промисловості. – К.: Графіка, 2007. – 168с.

6. Фізико-хімічні методи очищення води. Управління водними ресурсами / Під редакцією І.М. Астреліна, Х. Ратнавіри. – К.: «Ніка-Центр», 2015. – 614 с.

7. Крамаренко Л.В. Технологія очищення природних вод: Навчальний посібник. -Харків: ХНАМГ, 2008. - 145 с

8. Громогласов А.А., Копылов А.С., Пильщиков А.П. Водоподготовка: процессы и аппараты. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 272 с.

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

10. Рябчиков Б.Е. Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования - М: Делипринт, 2004-302с.

11. Яковлев С.В., Воронов Ю.В. Водоотведение и очистка сточных вод.- М: АСВ, 2004 - 704с.

12. Очистные сооружения водоотведения \ И.М. Таваркиладзе и др. - К: Строитель, 1988-256с.

13. Канализация населенных мест и промышленных предприятий – М: Стройиздат, 1981-639с.

14. Родзиллер И.Д Прогноз качества воды водоемов – приемники сточных вод – М: Стройиздат , 1984-263с.

15. Водозаборно - очистные сооружения и устройства / М.Г.Журба и др.-М: Астрель, 2003-569 с.

Інформаційні ресурси в інтернет

1. Офіційний сайт Міністерства екології і природних ресурсів України. URL: http://www.menr.gov.ua

2. Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення зі змінами 2004−2017: Закон України.URL: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/2918-14

3. Каталог Українських Web-ресурсів з екології. URL: http://catalog.uintei.kiev.ua/index.php.

4. Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського URL:http://www.nbuv.gov.ua