

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ ІМ. Ю.М. ПОТЕБНІ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інженерного навчально-наукового інституту ім. Ю.М. Потєбні

ЗНУ

Н.Г. Метеленко

» _____ 2024р.

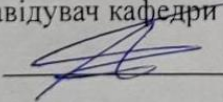
СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Сучасні технології для водозабезпечення міської забудови
підготовки магістрів
денної та заочної форм здобуття освіти

освітньо-професійна програма Міське будівництво та господарство,
Промислове та цивільне будівництво
спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

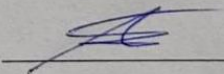
галузі знань 19 Архітектура та будівництво

ВИКЛАДАЧ: Добровольська Оксана Григорівна, к.т.н., доцент, доцент кафедри міського будівництва і архітектури

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри міського будівництва
і архітектури
Протокол № 1 від «29» 08 2024р.
Завідувач кафедри


_____ А.В. Банах

Погоджено
Гарант освітньо-професійної
програми


_____ А. В. Банах

Погоджено
Гарант освітньо-професійної
програми


_____ Н.О. Данкевич

2024 рік



Зв'язок з викладачем (викладачами):

Е-mail: dogoks@gmail.com

Сезн ЗНУ повідомлення:

Телефон: 0637328463

Інші засоби зв'язку: Viber, Skype, Facebook Messenger, WhatsApp, Telegram – за вибором викладача

Кафедра міського будівництва і архітектури. Адреса: 69006, м. Запоріжжя, просп. Соборний, 226 (адмін. корп., каб. 32-б), Тел.: (061) 227-12-47, е-mail: mbg.fbvr.zdia@gmail.com

1. Опис навчальної дисципліни

Мета курсу – опанування здобувачами вищої освіти сучасними процесами транспортування, очищення води, особливостями влаштування і конструкції окремих споруд та пристроїв для їх обслуговування інноваційними напрямками утилізації відходів та зменшення антропогенного навантаження на водні об'єкти, набуття навичок для прийняття проєктних та технологічних рішень, з урахуванням оптимізації очисних процесів для успішної професійної діяльності.

Здатність розв'язувати питання будівництва та інженерного обслуговування будівельних об'єктів потребує підготовки професійно підготовлених фахівців високого рівня, які володіють знаннями та навичками з сучасних методів водопідготовки та очищення стічних вод, здатні вдосконалювати обладнання та споруд з урахуванням зниження навантажень на водні об'єкти, зменшення забруднення навколишнього середовища. Дисципліна «Сучасні водні технології» розкриває застосування методів очищення природних та стічних вод в контексті ресурсощадження на всіх технологічних стадіях використання води – від джерел водопостачання до транспортування очищених стічних вод та випуску їх у водні об'єкти.

Успішна професійна діяльність фахів будівельної галузі пов'язана з їх здатністю удосконалювати будівельні об'єкти та інженерні споруди, застосовувати сучасні технології водозабезпечення будівельних об'єктів, інженерних мереж, а також обґрунтовано приймати рішення щодо їх відновлення в умовах ліквідації наслідків бойових дій.

Цей курс є професійно орієнтованим для будівельників, які навчаються за освітніми програмами «Міське будівництво та господарство», «Промислове і цивільне будівництво» спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Інженерне забезпечення будівельних об'єктів є важливим компонентом містобудування.

Вивчення дисципліни «Сучасні водні технології водозабезпечення міської забудови» базується на знаннях таких дисциплін, як «Професійно-орієнтований практикум іноземною мовою», «Геоінформаційні технології в будівництві та цивільної інженерії», «Методологія і принципи наукових досліджень в будівництві та цивільної інженерії». Своєю чергою дисципліна необхідна для успішного проходження виробничої практики та виконання кваліфікаційної роботи.



Паспорт навчальної дисципліни

Нормативні показники	денна форма здобуття освіти	заочна форма здобуття освіти
1	2	3
Статус дисципліни	Обов'язкова	
Семестр	2 -й	2 -й
Кількість кредитів ECTS	5	
Кількість годин	150	
Лекційні заняття	22 год.	
Лабораторні заняття	10 год	
Практичні заняття	12 год.	
Самостійна робота	106 год.	
Консультації	<i>Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні ЗНУ корпус 9, каб. 54 (2-й поверх) просп. Соборний, 226, консультації проводяться згідно графіка, який опубліковано на сайту ЗНУ за посиланням https://www.znu.edu.ua/2024/den/inni/kons-inni.pdf</i>	
Вид підсумкового семестрового контролю:	залік	
Посилання на електронний курс у СЕЗН ЗНУ (платформа Moodle)	https://moodle.znu.edu.ua/course/view.php?id=9188	

2. Методи досягнення запланованих освітньою програмою компетентностей і результатів навчання

Заплановані результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
<p><i>Загальні компетентності:</i></p> <p>ЗК01. Здатність до застосування базових знань в обсязі, необхідному для професійної підготовки в галузі архітектури та будівництва.</p> <p>ЗК03. Здатність здійснювати пошук та аналізувати інформацію з різних джерел.</p> <p>ЗК06. Здатність розв'язувати поставлені задачі та приймати відповідні рішення з</p>	<p>Методи:</p> <p>Наочні методи (схеми, моделі)</p> <p>Словесні методи (лекція, пояснення, робота з навчально-методичною літературою)</p> <p>Практичні методи (розрахункові завдання, складання схем)</p> <p>Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації)</p>

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Кафедра міського будівництва і архітектури
Силабус навчальної дисципліни
Сучасні водні технології забезпечення міської забудови



<p>урахуванням збереження навколишнього середовища</p>	<p>пояснювально-ілюстративні, словесні, наочні методи навчання Проблемно-пошукові методи (репродуктивні) Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій) Контрольні заходи: теоретичне тестування за змістовим модулем, розв'язання завдання.</p>
<p><i>Спеціальні фахові компетентності:</i> СК05. Здатність проводити критичний аналіз сучасного стану питань в галузі будівництва та цивільної інженерії. СК06. Здатність розуміти та визначати шляхи можливого вирішування проблем будівництва та цивільної інженерії під впливом змін у функціонуванні зовнішнього середовища. СК10. Здатність виявляти об'єкти для реконструкції та вдосконалення систем водопостачання та водовідведення, аналізувати ефективність роботи їх елементів. СК11. Здатність застосовувати професійні знання, інноваційні технології для розробки технічних рішень при проектуванні, реконструкції, модернізації, відновленні зруйнованих (пошкоджених) зовнішніх мереж та споруд систем водопостачання та водовідведення в умовах ліквідації наслідків бойових дій.</p>	<p>Методи: Дослідницький (самостійна робота) Наочні методи (схеми, моделі, алгоритм) Практичні методи (розрахункові завдання, складання схем) Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації) Проблемно-пошукові методи (репродуктивні) Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій) Контрольні заходи: письмове виконання завдання, теоретичне тестування за змістовим модулем.</p>
<p><i>Програмні результати навчання:</i> ПРО7. Обґрунтовано обирати оптимальний варіант проектного рішення будівель, споруд, інженерних мереж з використанням програмних систем комп'ютерного проектування, з метою забезпечення їх надійності та довговічності, прийняття раціональних проектних та технічних рішень, техніко-економічного обґрунтування, враховуючи особливості об'єкта будівництва, визначення оптимального режиму його функціонування та впровадження заходів з ресурсо- та енергозбереження. ПРН10. Впроваджувати інноваційні рішення при реконструкції та/або вдосконаленні систем водопостачання та водовідведення, враховуючи результати аналізу їх роботи. ПРН11. Вміти розробляти технічні рішення, впроваджувати інноваційні</p>	<p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований, практичний). Самостійно-пошукові методи (індивідуальна робота, практична робота).</p> <p>Контрольні заходи:</p> <ul style="list-style-type: none"> - захист індивідуальних практичних робіт; - теоретичне тестування за змістовим модулем; - залік.



технології при проектуванні, реконструкції, модернізації, відновленні систем водопостачання, водовідведення та їх окремих елементів в умовах ліквідації наслідків бойових дій та відновлення об'єктів будівництва.	
--	--

3. Зміст навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Забезпечення водопостачання та водовідведення міст в умовах воєнного стану та відновлення інфраструктури

Питання водозабезпечення населення в умовах воєнного стану Оцінка стану елементів систем водопостачання господарсько-питних водопроводів міст і промислових підприємств. Вплив природно-ландшафтних умов на структуру системи водопостачання. Особливості п'єзометричних ліній систем водопостачання та їх динаміка. Антропогенна евтрофікація водних об'єктів в умовах війни та ліквідація її наслідків. Техногенний вплив важких металів на навколишнє середовище та заходи його відновлення. Основні напрямки збереження та відновлення водного середовища шляхом створення нових екологічно ефективних технологій очищення стічної води. Оцінка екологічного стану водних об'єктів після руйнування Каховської ГЕС

Змістовий модуль 2. Сучасні технології в роботі водозабірних споруд

Основні проблеми, що підлягають розв'язуванню для покращення роботи споруд при заборі води з поверхневих джерел. Особливості реальних водозабірних споруд вітчизняних і закордонних міст/ Шляхи поліпшення роботи спеціальних водозаборів. Особливості роботи підземних водозабірних споруд. Основні проблеми, що підлягають розв'язуванню для поліпшення роботи споруд при заборі води з підземних джерел. Шляхи поліпшення роботи спеціальних водозаборів ГЕС.

Змістовий модуль 3 Новітні технології очищення води для господарсько-питних потреб

Загальноекологічні показники. Санітарно-гігієнічні показники. Енергетичні показники. Експлуатаційні показники. Економічні показники. Огляд очисних споруд реальних вітчизняних і закордонних міст. Основні проблеми, які треба вирішувати при поліпшенні роботи очисних споруд. Технологічна надійність роботи очисних споруд. Розрахунок припустимого збільшення витрати води через очисні споруди. Приклади розв'язання конструктивних задач при удосконаленні роботи очисних споруд.

Змістовий модуль 4. Новітні технології в системах подачі та розподілу води



Застосування сучасних технологій розподілу потоків в мережах транспортування води в Україні. Будівельні рішення і конструкції будівель і споруд. Насосні станції систем водопостачання вітчизняних і закордонних міст. Оптимізація роботи насосних станцій. Забезпечення надійності насосних станцій. Системи водопостачання промислових підприємств для подачі води на виробничі потреби. Методи забезпечення необхідного гідравлічного режиму. Особливості улаштування поливальних водопроводів.

Змістовий модуль 5. Спеціальні роботи на мережах водовідведення

Екологічно безпечне водовідведення. Техніко-екологічні проблеми чинних систем водовідведення стічних вод. Показники сучасних підходів до екологічно безпечного водовідведення. Вимоги до екологічно безпечного водовідведення як системи. Групи показників для характеристики системи водовідведення. Заходи з перевлаштування систем водовідведення населених пунктів в екологічно безпечні. Програмно-аналітичний метод вибору пріоритетних технологій водовідведення. Технології екологічно безпечного водовідведення.

Змістовий модуль 6. Новітні технології очищення стічних вод

Сучасний стан технології біологічного очищення стічних вод. Проблеми підвищення ступеня очищення стічних вод. Вибір і обґрунтування засобів для усереднення стічних вод. Інтенсифікація гідравлічного режиму роботи горизонтальних і радіальних відстійників. Застосування ерліфтової циркуляції активного мулу і мулової суміші. технологічної схеми ерліфтової циркуляції активного мулу і мулової суміші. Задачі реконструкції споруд водовідведення. Резервуари для регулювання витрат дощових стічних вод. Реконструкція повної роздільної системи в напівроздільну. Приклади улаштування очисних споруд невеликих поселень.

4. Структура навчальної дисципліни

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	<p style="text-align: center;"><i>Лекція 1. Система водопостачання як комплекс взаємозалежних споруд</i></p> <p>Оцінка стану елементів систем водопостачання господарсько-питних водопроводів міст і промислових підприємств. Вплив природно-ландшафтних умов на структуру системи водопостачання. Особливості п'єзометричних ліній систем водопостачання та їх динаміка.</p>	2 2	...

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Кафедра міського будівництва і архітектури
Силабус навчальної дисципліни
Сучасні водні технології забезпечення міської забудови



	<p style="text-align: center;"><i>Лекція 2. Техногенний вплив важких металів на навколишнє середовище та заходи його відновлення</i></p> <p>Антропогенна евтрофікація водних об'єктів в умовах війни та ліквідація її наслідків. Техногенний вплив важких металів на навколишнє середовище та заходи його відновлення. Основні напрямки збереження та відновлення водного середовища шляхом створення нових екологічно ефективних технологій очищення стічної води. Оцінка екологічного стану водних об'єктів після руйнування Каховської ГЕС.</p>		
2	<p><i>Лекція 3. Використання сучасних водних технологій в роботі поверхневих водозабірних споруд</i></p> <p>Основні проблеми, що підлягають розв'язуванню для покращення роботи споруд при заборі води з поверхневих джерел. Особливості реальних водозабірних споруд вітчизняних і закордонних міст. Шляхи поліпшення роботи спеціальних водозаборів.</p> <p><i>Лекція 4. Використання сучасних водних технологій в роботі підземних водозабірних споруд</i></p> <p>Особливості роботи підземних водозабірних споруд. Основні проблеми, що підлягають розв'язуванню для поліпшення роботи споруд при заборі води з підземних джерел. Шляхи поліпшення роботи спеціальних водозаборів.</p>	2	2
3	<p style="text-align: center;"><i>Лекція 5. Показники систем водопостачання як одного з головних елементів міського господарства</i></p> <p>Загальноекологічні показники. Санітарно-гігієнічні показники. Енергетичні показники. Експлуатаційні показники. Економічні показники.</p> <p style="text-align: center;"><i>Лекція 6. Використання сучасних технологій в роботі механічних очисних споруд</i></p> <p>Огляд очисних споруд реальних вітчизняних і закордонних міст. Основні проблеми, які треба вирішувати при поліпшенні роботи очисних споруд. Технологічна надійність роботи очисних споруд. Розрахунок припустимого збільшення витрати води через очисні споруди. Приклади розв'язання конструктивних задач при удосконаленні роботи очисних споруд.</p>	2	2
4	<p style="text-align: center;"><i>Лекція 7. Сучасні технології транспортування води</i></p> <p>Застосування сучасних технологій розподілу потоків в мережах транспортування води в Україні. Будівельні рішення і конструкції будівель і споруд. Насосні станції систем водопостачання вітчизняних і закордонних міст. Оптимізація роботи насосних станцій. Забезпечення надійності насосних станцій.</p> <p style="text-align: center;"><i>Лекція 8. Гідравлічні режими водопостачання на виробництві</i></p> <p>Системи водопостачання промислових підприємств для подачі води на виробничі потреби. Методи забезпечення необхідного гідравлічного режиму. Особливості поливальних водопроводів.</p>	2	2

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Кафедра міського будівництва і архітектури
Силабус навчальної дисципліни
Сучасні водні технології забезпечення міської забудови



5	<p style="text-align: center;"><i>Лекція 9. Впровадження пріоритетних технологій водовідведення в населених пунктах</i></p> <p>Техніко-екологічні проблеми чинних систем водовідведення стічних вод. Вимоги до екологічно безпечного водовідведення як системи. Заходи з перевлаштування систем водовідведення населених пунктів в екологічно безпечні. Технології екологічно безпечного водовідведення.</p>	2	
6	<p style="text-align: center;"><i>Лекція 10. Сучасні технології біологічного очищення стічних вод</i></p> <p>Проблеми підвищення ступеня очищення стічних вод. Інтенсифікація гідравлічного режиму роботи горизонтальних і радіальних відстійників. Застосування ерліфтової циркуляції активного мулу і мулової суміші.</p> <p style="text-align: center;"><i>Лекція 11. Вдосконалення відведення та очищення поверхневого стоку</i></p> <p>Задачі реконструкції споруд водовідведення. Резервуари для регулювання витрат дощових стічних вод. Реконструкція повної роздільної системи в напівроздільну. Приклади улаштування очисних споруд невеликих поселень.</p>	2 2	
Разом		22	...
1	2	3	4
1	<p style="text-align: center;"><i>Практичне заняття 1. Застосування сучасних технологій у розробці принципів схем водопостачання</i></p> <p>Розробка принципів схем систем водопостачання з урахуванням відновлення/вдосконалення функціонування окремих елементів.</p>	2	...
2	<p style="text-align: center;"><i>Практичне заняття 2. Перевірка на стійкість окремих елементів водозаборів в умовах нестійкого зовнішнього середовища</i></p> <p>Розрахунки окремих елементів водозабірних споруд на можливість зсуву, перекидання при зміні гідравлічних умов роботи.</p>	2	
3	<p style="text-align: center;"><i>Практичне заняття 3. Розрахунок режимів роботи окремих видів очисних споруд при зміні гідравлічних умов</i></p> <p>Розрахунки споруд для прояснення води та аналіз зміни їх робочих параметрів.</p>	2	
4	<p style="text-align: center;"><i>Практичне заняття 4. Оптимізація роботи системи подачі та розподілу води</i></p> <p>Розрахунки водопроводів в системі розподілу води з урахуванням оптимізації їх роботи.</p>	2	
5	<p style="text-align: center;"><i>Практичне заняття 5. Вдосконалення проектування та будівництва мереж водовідведення</i></p> <p>Розрахунки мереж водовідведення та споруд на них з урахуванням оптимізації їх роботи при зміні гідравлічних умов.</p>	2	
Разом		10	...

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Кафедра міського будівництва і архітектури
Силабус навчальної дисципліни
Сучасні водні технології забезпечення міської забудови



5. Види і зміст контрольних заходів

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	**Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Теоретичне завдання -	<p>Питання для підготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Які фактори несуть основні загрози водній безпеці? 2. Що є основним рішенням з покращення якості питної води, підвищення ефективності технологічних процесів та надійності роботи систем водопостачання? 3. Які особливості характерні для п'єзометричної лінії до кожного з населених пунктів групового водопроводу? 4. Як визначити п'єзометричні лінії в системі водопостачання з гірського джерела? 5. Як визначити п'єзометричні лінії в системі водопостачання з гірського джерела? 6. Яким чином антропогенне евтрофування та забруднення води проявляються в умовах воєнних дій? 7. За яких умов виникає кисневий дефіцит у природних джерелах? 8. Які споруди в Україні є більш розповсюдженими для проведення біологічного очищення стічних вод? 9. Яким чином антропогенні забруднювачі впливають на здоров'я людини? 10. Назвіть напрямки збереження та відновлення водного середовища шляхом створення нових екологічно ефективних технологій очищення стічної води 	<p>(4,1-5 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: повною мірою засвоїв увесь програмний матеріал, використовує знання з суміжних галузевих дисциплін.</p> <p>(3,1-4 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: має також високий рівень знань і навичок, але мають місце деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях.</p> <p>(2,1-3 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але мають місце неточності, робить помилки при формулюванні понять.</p> <p>(1,1-2 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, допускає суттєві помилки при висвітленні понять.</p> <p>(0-1,0), якщо студент: не знає значної частини програмного матеріалу</p>	5

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Кафедра міського будівництва і архітектури
Силабус навчальної дисципліни
Сучасні водні технології забезпечення міської забудови



	Практичне завдання -	Розробити принципові схеми водопостачання з урахуванням відновлення/вдосконалення функціонування окремих елементів Здати у формі документа MS Word.	(4,1-5,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: показує знання літератури, наводить власні міркування, робить узагальнювальні висновки. (3,1-4 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: відповідь досить повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності. (2,1-3,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при виконанні креслення. (1,1-2,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, допускає суттєві помилки при виконанні завдання. (0-1,0) студент отримує, якщо допускає суттєві помилки при висвітленні понять.	5
Усього за ЗМ 1 контр. заходів	2			10
2	Теоретичне завдання	Питання для підготовки: 1. З яких елементів складається типова схема поверхневого водозабору? 2. Чим відрізняються оригінальні схеми водозаборів від типових? 3. Які проблеми виникають в роботі водозабірних споруд?	(4,1-5 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: повною мірою засвоїв увесь програмний матеріал, використовує знання з суміжних галузевих дисциплін. (3,1-4,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: має також високий рівень знань і навичок, але мають місце деякі	5

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Кафедра міського будівництва і архітектури
Силабус навчальної дисципліни
Сучасні водні технології забезпечення міської забудови



		<p>4. Які заходи застосовують для поліпшення роботи водозабірних споруд?</p> <p>5. Як контролюється робота водозабірних споруд з поверхневих джерел?</p> <p>6. З яких елементів складається типова схема підземного водозабору?</p> <p>7. Чим відрізняються оригінальні схеми водозаборів від типових?</p> <p>8. Які проблеми виникають в роботі водозабірних споруд?</p> <p>9. Які заходи застосовують для поліпшення роботи водозабірних споруд з підземних джерел?</p> <p>10. Як контролюється робота водозабірних споруд з підземних джерел?</p>	<p>неточності або пропуски в неосновних питаннях.</p> <p>(2,1-3,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але мають місце неточності, робить помилки при формулюванні понять.</p> <p>(1,1-2,0 бал) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, допускає суттєві помилки при висвітленні понять.</p> <p>(0-1,0), якщо студент: не знає значної частини програмного матеріалу</p>	
	Практичне завдання	<p>Виконати розрахунки окремих елементів водозабірних споруд на можливість зсуву, перекидання при зміні гідравлічних умов роботи.. Здати у формі документа MS Word.</p>	<p>(4,1-5,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: показує знання літератури, наводить власні міркування, робить узагальнювальні висновки.</p> <p>(3,1-4,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: відповідь досить повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності у розрахунках.</p> <p>(2,1-3,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при виконанні розрахунків.</p> <p>(1,1-2,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі</p>	5

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Кафедра міського будівництва і архітектури
Силабус навчальної дисципліни
Сучасні водні технології забезпечення міської забудови



			розбирається у матеріалі, допускає суттєві помилки при виконанні завдання. (0-1,0) студент отримує, якщо допускає суттєві помилки при висвітленні понять.	
Усього за ЗМ 2 контр. заходів	2	10
3	Теоретичне завдання	<p>Питання для підготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проаналізувати об'єми водопостачання різних міст. 2. В яких межах коливається питоме водоспоживання у різних містах? 3. Які задачі виконує система водопостачання? 4. В яких межах змінюється швидкість корозії? 5. Яким чином впливають іони заліза на якість питної води? 6. Як часто вимірюють показники якості води? 7. Яким чином контролюється робота водопровідної мережі? 8. Які особливості має метод біотестування? 9. В чому полягає оригінальність схеми очищення підземних вод від метану ? 10. В чому полягає унікальність експериментальної станції підготовки питної води з міських стічних вод на очисній станції Денвера (США)? 	<p>(4,1-5,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: повною мірою засвоїв увесь програмний матеріал, використовує знання з суміжних галузевих дисциплін.</p> <p>(3,1-4,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: має також високий рівень знань і навичок, але мають місце деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях.</p> <p>(2,1-3,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але мають місце неточності, робить помилки при формулюванні понять.</p> <p>(1,1-2,0 бал) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, допускає суттєві помилки при висвітленні понять.</p> <p>(0-1,0), якщо студент: не знає значної частини програмного матеріалу</p>	5
	Практичне завдання	Розрахувати споруди для прояснення води та виконати аналіз зміни їх робочих параметрів. Здати у формі документа MS Word.	(4,1-5,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: показує знання не лише основної, але й додаткової літератури,	5

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Кафедра міського будівництва і архітектури
Силабус навчальної дисципліни
Сучасні водні технології забезпечення міської забудови



			<p>наводить власні міркування, робить узагальнювальні висновки. (3,1-4,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: відповідь досить повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях. (2,1-3,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при виконанні розрахунків. (1,1-2,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, допускає суттєві помилки при розрахунках. (0-1,0) студент отримує, якщо допускає суттєві помилки при висвітленні понять.</p>	
Усього за ЗМ 3 контр. заходів	2	10
4	Теоретичне завдання	<p>Питання для підготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Яку функцію водонапірні вежі виконують в багатьох європейських містах? 2. Яке обладнання встановлюється на сучасних насосних станціях? 3. Чим відрізняються закордонні насосні станції від вітчизняних? 	<p>(4,1-5,0 балів) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: повною мірою засвоїв увесь програмний матеріал, використовує знання з суміжних галузевих дисциплін. (3,1-4,0 балів) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: має також високий рівень знань і навичок, але мають</p>	5

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Кафедра міського будівництва і архітектури
Силабус навчальної дисципліни
Сучасні водні технології забезпечення міської забудови



		<p>4. Як змінюються робочі параметри при регулюванні подачі та напору шляхом зміни частоти оберту робочого колеса насоса?</p> <p>5. Які критерії використовують для аналізу надійності роботи насосних станцій?</p> <p>6. Які види структурного резерву насосного обладнання існують?</p> <p>7. Які методи застосовують для управління розподілом потоків у мережах транспортування води?</p> <p>8. За якими критеріями вибирають вузли контролю тиску на водопровідних мережах?</p> <p>9. Які особливості має схема підключення пром підприємства до міської мережі при недостатньому напорі в ній і необхідності створення запасу води?</p> <p>10. Які особливості має схема оборотної системи водопостачання?</p>	<p>місце деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях.</p> <p>(2,1-3,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але мають місце неточності, робить помилки при формулюванні понять.</p> <p>(1,1-2,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, допускає суттєві помилки при висвітленні понять.</p> <p>(0-1,0), якщо студент: не знає значної частини програмного матеріалу.</p>	
	<p>Практичне завдання</p>	<p>Виконати розрахунки мереж водопостачання та споруд на них з урахуванням оптимізації їх роботи при зміні гідравлічних умов.</p> <p>Здати у формі документа MS Word.</p>	<p>(4,1-5,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: показує знання не лише основної, але й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнювальні висновки.</p> <p>(3,1-4,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: відповідь досить повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях.</p> <p>(2,1-3,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять,</p>	5

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Кафедра міського будівництва і архітектури
Силабус навчальної дисципліни
Сучасні водні технології забезпечення міської забудови



			<p>відчуває труднощі, застосовуючи знання при виконанні розрахунків. (1,1-2,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, допускає суттєві помилки при розрахунках. (0-1,0) студент отримує, якщо допускає суттєві помилки при висвітленні понять.</p>	
Усього за ЗМ 4 контр. заходів	2			10
5	Теоретичне завдання	<p>Питання для підготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Які наслідки має евтрофування водних об'єктів внаслідок надходження органічних та біогенних речовин? 2. Основні спільні риси, що спричиняють техніко-екологічні проблеми систем водовідведення. 3. Назвіть основні технології екологічно безпечного водовідведення. 4. Групи показників для характеристики системи екологічно безпечного водовідведення. 5. Головні етапи екологічно безпечного водовідведення для конкретних населених пунктів. 6. Яким чином забезпечується еколого-соціальна безпека при впровадженні екологічно безпечного водовідведення? 7. Які головні складові ієрархії вибору екологічно та соціально безпечного водовідведення? 8. З якою метою застосовується програмно-аналітичний метод вибору пріоритетних технологій водовідведення? 9. Які показники системи екологічно безпечного водовідведення відносяться до внутрішніх? 	<p>(4,1-5,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: повною мірою засвоїв увесь програмний матеріал, використовує знання з суміжних галузевих дисциплін. (3,1-4,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: має також високий рівень знань і навичок, але мають місце деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях. (2,1-3,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але мають місце неточності, робить помилки при формулюванні понять. (1,1-2,0 бал) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, допускає суттєві помилки при висвітленні понять. (0-1,0), якщо студент: не знає значної частини програмного матеріалу</p>	5

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Кафедра міського будівництва і архітектури
Силабус навчальної дисципліни
Сучасні водні технології забезпечення міської забудови



		10. Які показники системи екологічно безпечного водовідведення відносяться до зовнішніх?		
	Практичне завдання	Виконати розрахунки мереж водопостачання та споруд на них з урахуванням оптимізації їх роботи при зміні гідравлічних умов. Здати у формі документа MS Word.	(4,1-5,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: показує знання не лише основної, але й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнювальні висновки. (3,1-4,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: відповідь досить повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях. (2,1-3,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при виконанні розрахунків. (1,1-2,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, допускає суттєві помилки при розрахунках. (0-1,0) студент отримує, якщо допускає суттєві помилки при висвітленні понять.	5
Усього за ЗМ 5 контр. заходів	2			10
6	Теоретичне завдання	Питання для підготовки: 1. Основні причини розробки та реалізації нових технічних рішень з очищення стічних вод, і зневоднюванню осадів.	(4,1-5,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: повною мірою засвоїв увесь	5

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Кафедра міського будівництва і архітектури
Силабус навчальної дисципліни
Сучасні водні технології забезпечення міської забудови



		<p>2. Сутність "східчастої аерації" як перспективної схеми для біологічного очищення стічних вод від біогенних елементів.</p> <p>3. Заходи для ефективного видалення фосфору зі стічних вод.</p> <p>4. Технологічні процеси в комбінованих схемах очищення стічних вод з аеротенками.</p> <p>5. Основні причини зниження ефективності біологічного очищення.</p> <p>6. Фактори, які впливають на кінетику осадження зважених речовин.</p> <p>7. Яким чином проявляється флотаційний ефект на виході стічних вод з активним мулом з аеротенку й на виході із вторинних відстійників?</p> <p>8. В чому перевага застосування ерліфтів для циркуляції активного мулу між аеротенками та вторинними відстійниками замість насосів?</p> <p>9. Які заходи застосовують для удосконалення роботи повної роздільної системи водовідведення?</p> <p>10. Яким чином здійснюється збільшення пропускної спроможності колекторів господарської побутової системи водовідведення?</p>	<p>програмний матеріал, використовує знання з суміжних галузевих дисциплін.</p> <p>(3,1-4,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: має також високий рівень знань і навичок, але мають місце деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях.</p> <p>(2,1-3,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але мають місце неточності, робить помилки при формулюванні понять.</p> <p>(1,1-2,0 бал) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, допускає суттєві помилки при висвітленні понять.</p> <p>(0-1,0), якщо студент: не знає значної частини програмного матеріалу</p>	
	<p>Практичне завдання</p>	<p>Виконати розрахунок зміни гідравлічного режиму роботи горизонтальних відстійників з урахуванням зміни їх конструкції. Здати у формі документа MS Word.</p>	<p>(4,1-5,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: показує знання не лише основної, але й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнювальні висновки.</p> <p>(3,1-4,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: відповідь досить повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях.</p> <p>(2,1-3,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь</p>	<p>5</p>

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Кафедра міського будівництва і архітектури
Силабус навчальної дисципліни
Сучасні водні технології забезпечення міської забудови



			<p>неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при виконанні розрахунків.</p> <p>(1,1-2,0 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, допускає суттєві помилки при розрахунках.</p> <p>(0-1,0) студент отримує, якщо допускає суттєві помилки при висвітленні понять.</p>	
Усього за ЗМ 6 контр. заходів	2			10
Усього за змістові модулі контр. заходів	12			60

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Кафедра міського будівництва і архітектури
Силабус навчальної дисципліни
Сучасні водні технології забезпечення міської забудови



Підсумковий семестровий контроль***

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Залік	Теоретичне завдання	<p>Питання для підготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Що є основним рішенням з покращення якості питної води, підвищення ефективності технологічних процесів та надійності роботи систем водопостачання? 2. Які особливості характерні для п'єзометричної лінії до кожного з населених пунктів групового водопроводу? 3. Як визначити п'єзометричні лінії в системі водопостачання з гірського джерела? 4. Як визначити п'єзометричні лінії в системі водопостачання з гірського джерела? 5. З яких елементів складається типова схема поверхневого водозабору? 6. Чим відрізняються оригінальні схеми водозаборів від типових? 7. Які проблеми виникають в роботі водозабірних споруд? 8. Які заходи застосовують для поліпшення роботи водозабірних споруд? 9. Проаналізувати об'єми водопостачання різних міст. 10. В яких межах коливається питоме водоспоживання у різних містах? 11. Які задачі виконує система водопостачання? 12. Яку функцію водонапірні вежі виконують в багатьох європейських містах? 13. Яке обладнання встановлюється на сучасних насосних станціях? 	<p>Високий рівень (17-20 балів) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: повною мірою засвоїв увесь програмний матеріал, використовує знання з суміжних галузевих дисциплін, відсутні помилки у відповідях.</p> <p>Достатній рівень(13-16 балів) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: має також високий рівень знань і навичок, але мають місце деякі помилки або пропуски в неосновних питаннях.</p> <p>Задовільний рівень (9-12 балів) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але мають місце неточності, робить помилки при відповіді на питання.</p> <p>Низький рівень (5-8 балів) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але допускає суттєві помилки при відповіді на питання.</p> <p>Іспит не складений (0-4 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: не знає значної частини</p>	

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потєбні
Кафедра міського будівництва і архітектури
Силабус навчальної дисципліни
Сучасні водні технології забезпечення міської забудови



		<p>14. Чим відрізняються закордонні насосні станції від вітчизняних?</p> <p>15. Які наслідки має евтрофування водних об'єктів внаслідок надходження органічних та біогенних речовин?</p> <p>16. Основні спільні риси, що спричиняють техніко-екологічні проблеми систем водовідведення.</p> <p>17. Назвіть основні технології екологічно безпечного водовідведення</p> <p>18. Яким чином проявляється флотаційний ефект на виході стічних вод з активним мулом з аеротенку й на виході із вторинних відстійників?</p> <p>19. В чому перевага застосування ерліфтів для циркуляції активного мулу між аеротенками та вторинними відстійниками замість насосів?</p> <p>20. Які заходи застосовують для удосконалення роботи повної роздільної системи водовідведення?</p>	<p>програмного матеріалу, більша частина відповідей є неправильною.</p>	
	<p>Практичне завдання</p>	<p>Визначення розрахункових параметрів водних ресурсів. Здати у формі документа MS Word).</p>	<p>(17-20 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: при виконанні розрахунків вміло застосовує знання основної літератури, наводить власні міркування, робить узагальнювальні висновки.</p> <p>(13-16 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: відповідь досить повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в розрахунках.</p> <p>(9-12 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності,</p>	

ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні
Кафедра міського будівництва і архітектури
Силабус навчальної дисципліни
Сучасні водні технології забезпечення міської забудови



			<p>робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при виконанні розрахунків. (5-8 бали) студент отримує, виявивши такі знання та вміння: в загальній формі розбирається у матеріалі, допускає суттєві помилки при розрахунках. (0-4) студент отримує, якщо допускає суттєві помилки у розрахунках.</p>	
Усього за підсумковий семестровий контроль				40



Шкала оцінювання ЗНУ: національна та ECTS

За шкалою ECTS	За шкалою університету	За національною шкалою	
		кзамен	алік
A	90 – 100 (відмінно)	5 (відмінно)	Зараховано
B	85 – 89 (дуже добре)	4 (добре)	
C	75 – 84 (добре)		
D	70 – 74 (задовільно)	3 (задовільно)	
E	60 – 69 (достатньо)		
FX	35 – 59 (незадовільно – з можливістю повторного складання)	2 (незадовільно)	Не зараховано
F	1 – 34 (незадовільно – з обов'язковим повторним курсом)		

6. Основні навчальні ресурси

Основна:

1. Даус М. Є., Отченаш Н. Д. Гідроекологічні основи водного господарства, раціональне використання та охорона водних ресурсів : конспект лекцій. Одеса : Одеський державний екологічний університет. 2018. 193 с.
URL: <https://tinyurl.com/ywhduzrc>
2. Добровольська О.Г. Сучасні водні технології : конспект лекцій. Запоріжжя : ЗНУ, 2020. 102 с.
3. Корвер Арно, Еверс Лоренц, Ф'юстер Ерік, Галбрейт Деклан : Посібник з технологій водопостачання в умовах надзвичайних ситуацій. Берлін : Buch- und Offsetdruckerei. 2020. 227 с. URL: <https://tinyurl.com/mryck9xj>
4. Монастирський В.Р. Природні ресурси і рекреаційні комплекси світу : навч. посібник. Львів : ННБК «АТБ», 2022. 200 с. URL: <https://tinyurl.com/264k754v>

Додаткова:

1. Бодіка І., Ріддерстолп П. Стійка санітарія в центральній та східній Європі – відповідаючи потребам малих та середніх населених пунктів : монографія. Словенія : Global Water Partnership Central and Eastern Europe, 2007. 92 с. URL: <https://tinyurl.com/yckwsuck>
2. Волошин М.Д., Щербак О.Л., Черненко Я.М., Корнієнко І.М. Удосконалення технології біологічної очистки стічних вод. Монографія. Дніпродзержинськ. 2009.
URL: <https://studfile.net/preview/7444419/>
3. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 172 с. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi72/0052303.pdf>
4. ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 134 с. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi73/0054225.pdf>
5. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». [Чинний від 2010-05-12]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 35 с. (Інформація та документація).
URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/sanpin/dsanpin_2_2_4_171_10/25-1-0-1180



6. Добровольська О.Г., Водопровідні мережі : навчально-методичний посібник. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2022. 221 с.
7. Dobrovolska O. Development of procedure to control flow distribution in water supply networks in real time. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. № 6/8(96). С. 17-24. URL: <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/147656>
8. Duncan M. Domestic wastewater treatment in developing countries. 1 : Sewage disposal-Developing countries. 2 : Sewage-Purification-Developing countries. London : Cromwell Press, [2004]. 311 с URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi73/0054153.pdf>.
9. Водопостачання та водовідведення промислових підприємств : навч. посіб. з дисциплін "Водопостачання пром. підприємств", "Системи водовідведення пром. підприємств" для студентів ЗДІА спец. 192 "Буд-во та цив. інженерія" /Д. В. Прутцьков, В. І. Сокольник, О. Г. Добровольська [та ін.] / ЗДІА. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 194 с. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/ZII/metodychky/2018/f359207.pdf>.
10. Munné A., Solà C. (2023). Indirect potable water reuse to face drought events in Barcelona city. Setting a monitoring procedure to protect aquatic ecosystems and to ensure a safe drinking water supply Science of the Total Environment.866.161339. URL: <https://tinyurl.com/3d5ky73e>.
11. Smart-інфраструктура у сталому розвитку міст: світовий досвід та перспективи України URL: <https://razumkov.org.ua/uploads/other/2021-SMART-%D0%A1YTI-SITE.pdf>
12. Stephan Köster. (2021) How the Sponge City becomes a supplementary water supply infrastructure. Water-Energy Nexus. 4. P.35-40. URL:<https://tinyurl.com/bdyvuz5f>
13. Ткачук О. А. Міські інженерні мережі : навч. посіб. Рівне : НГВГП, 2015. 412 с. URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi73/0054235.pdf>
14. Tinti F., Spaggiari C., Lanconelli M., Voza A., Boldini D.(2023). Exploitation of drainage water heat: A novel solution experimented at the Brenner Base Tunnel. Tunnelling and Underground Space Technology incorporating Trenchless Technology Research.137.105131 URL: <https://tinyurl.com/2p8zacnr>
15. Fomin Nikolai. Strategic innovative technologies as a tool to improve the control efficiency of water supply systems of a modern city. IFAC PapersOnLine 52-25 (2019) 421–423. URL:<https://tinyurl.com/43js34ak>

Інформаційні ресурси:

1. Academia. URL: <http://www.academia.edu>.
2. DOAJ Directory of open access <https://doaj.org/>
3. IJSRM International Journal of Scientific Research and Management <http://www.sciencedirect.com/science/search/>.
4. Crossref <http://search.crossref.org/>.
5. Index Copernicus <http://journals.indexcopernicus.com/>.
6. WorldCat <http://www.worldcat.org/>.
7. Кабінет Міністрів України. URL : <https://www.kmu.gov.ua/>.
8. Законодавство України.. URL : <http://www.rada.kiev.ua>.
9. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/>
10. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
11. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: <https://moodle.znu.edu.ua>