

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІНЖЕНЕРНИЙ НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ
ЗАПОРІЗЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО УНІВЕРСИТЕТУ
КАФЕДРА МІСЬКОГО БУДІВНИЦТВА І АРХІТЕКТУРИ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор Інженерного навчально-
наукового інституту ЗНУ

_____ Н.Г. Метеленко
(підпис) (ініціали та прізвище)
« _____ » _____ 2021 р.

КАНАЛІЗАЦІЙНІ МЕРЕЖІ
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра
очної (денної) та заочної (дистанційної) форм здобуття освіти
спеціальності **192 Будівництво та цивільна інженерія**
освітньо-професійна програма «Міські інженерні мережі»

Укладач **Добровольська О.Г.** кандидат технічних наук, доцент кафедри міського
будівництва і архітектури

Обговорено та ухвалено
на засіданні кафедри міського будівництва
і архітектури

Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2021 р.
Завідувач кафедри

_____ А.В. Банах
(підпис) (ініціали, прізвище)

Ухвалено науково-методичною радою
Інженерного навчально-наукового
інституту
Протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2021 р.
Голова науково-методичної ради
Інженерного навчально-наукового
інституту

_____ Т.А. Шарапова
(підпис) (ініціали, прізвище)

Погоджено
з навчально-методичним відділом

_____ (підпис) _____ (ініціали, прізвище) _____

2021 рік

1. Опис навчальної дисципліни

1	2	3	
Галузь знань, спеціальність, освітня програма рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістові модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань 19 Архітектура і будівництво	Кількість кредитів – 5	Обов'язкова	
		Цикл дисциплін професійної підготовки спеціальності	
Спеціальність 192 Будівництво та цивільна інженерія	Загальна кількість годин – 150	Семестр:	
		5 -й	5 -й
Освітньо-професійна програма Міські інженерні мережі	Змістових модулів –8	Лекції	
		28 год.	6 год.
		Практичні	
Рівень вищої освіти: бакалаврський	Кількість поточних контрольних заходів – 16	28год.	2год.
		Самостійна робота	
		94 год.	142 год.
		Вид підсумкового семестрового контролю: іспит	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни «Каналізаційні мережі» є засвоєння теоретичних знань з основ технології зведення, опорядження та експлуатації каналізаційних мереж, набуття навичок з проєктування, прокладання і розміщення мереж водовідведення при плануванні та забудові території населених міст; вивчаються інженерні заходи, пов'язані з експлуатацією елементів каналізаційних інженерних мереж та споруд на них, що є необхідною умовою розвитку інфраструктури міського господарства.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Каналізаційні мережі» є:

- ознайомитися з основними способами прокладання мереж водовідведення на території населених міст;
- набути навички із основних принципів трасування і проєктування каналізаційних інженерних мереж;
- навчитися вибирати необхідні матеріали для тепло- та гідроізоляції трубопроводів;
- набути навички з раціональної організації та управління будівельним виробництвом при зведенні, експлуатації, ремонті та реконструкції інженерних мереж з урахуванням вимог охорони праці.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен набути таких результатів навчання (знання, уміння тощо) та компетентностей:

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
Загальні компетентності: ЗК02. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності ЗК05. Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології ЗК06. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. ЗК08. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).	Методи: Пояснювально-ілюстративні методи (схеми, креслення). Словесні методи (лекція, пояснення, робота з підручником). Практичні методи (розрахунково-графічні завдання, виконання креслень, складання схем і алгоритмів). Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації). Проблемно-пошукові методи (використання завдань на виконання окремих етапів розв'язання поставленої задачі). Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення цікавих ситуацій). Контрольні заходи: усне опитування, теоретичне тестування за змістовим модулем.

<p>Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:</p> <p>СК03. Здатність проєктувати будівельні конструкції, будівлі, споруди та інженерні мережі (відповідно до спеціалізації), з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.</p> <p>СК05. Здатність застосовувати комп'ютеризовані системи проєктування та спеціалізоване прикладне програмне забезпечення для вирішення інженерних задач будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>СК06. Здатність до інжинірингової діяльності у сфері будівництва, складання та використання технічної документації.</p>	<p>Наочні методи (схеми, алгоритми). Практичні методи (розрахунково-графічні завдання, виконання креслень, складання схем і алгоритмів). Проблемно-пошукові методи (використання завдань на виконання окремих етапів розв'язання поставленої задачі). Дослідницький (самостійна робота). Логічні методи (індуктивні, дедуктивні, створення проблемної ситуації). Метод формування пізнавального інтересу (навчальна дискусія, створення проблемних ситуацій та аналіз їх розв'язання). Контрольні заходи: письмове виконання завдання, теоретичне тестування за змістовим модулем.</p>
<p>Програмні результати навчання:</p> <p>РН01. Застосовувати основні теорії, методи та принципи математичних, природничих, соціально-гуманітарних та економічних наук, сучасні моделі, методи та програмні засоби підтримки прийняття рішень для розв'язання складних задач будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>РН06. Застосовувати сучасні інформаційні технології для розв'язання інженерних та управлінських задач будівництва та цивільної інженерії.</p> <p>РН07. Виконувати збір, інтерпретацію та застосування даних, в тому числі за рахунок пошуку, обробки та аналізу інформації з різних джерел.</p> <p>РН08. Рационально застосовувати сучасні будівельні матеріали, вироби та конструкції на основі знань про їх технічні характеристики та технологію виготовлення.</p> <p>РН09. Проєктувати будівельні конструкції, будівлі, споруди, інженерні мережі та технологічні процеси будівельного виробництва, з урахуванням інженерно-технічних та ресурсозберігаючих заходів, правових, соціальних, екологічних, техніко-економічних показників, наукових та етичних аспектів, і сучасних вимог нормативної документації, часових та інших обмежень, у сфері архітектури та будівництва, охорони довкілля та безпеки праці.</p>	<p>Методи контролю і самоконтролю (усний, письмовий, програмований, практичний). Контрольні заходи: комбіноване опитування, теоретичне тестування за змістовим модулем.</p>

Міждисциплінарні зв'язки

Курс «Каналізаційні мережі» є логічним продовженням курсу «Міські вулиці та дороги», «Організація будівництва». Набуті при вивченні даного курсу знання необхідні для успішного проходження виробничої практики за освітньою програмою.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Системи та схеми водовідведення

Історія розвитку міських інженерних мереж і колекторів. Міські інженерні системи. Класифікація підземних мереж і колекторів. Системи і схеми водовідведення. Норми і режим водовідведення. Системи водовідведення. Порівняльна оцінка систем водовідведення. Вибір системи водовідведення. Схеми водовідведення.

Змістовий модуль 2. Основи проєктування каналізаційних мереж

Розрахункова чисельність населення, норми водовідведення і коефіцієнти нерівномірності. Визначення витрат стічних вод. Розрахункові ділянки мережі та витрати на них. Графіки коливання витрат води. Умови приймання стічних вод у водовідвідну мережу. Вимоги до складу та властивостей стічних вод, що скидаються у міську каналізаційну мережу. Основні принципи проєктування водовідвідної мережі. Трасування водовідвідних мереж.

Змістовий модуль 3. Гідравлічні розрахунки каналізаційних мереж

Види стічних вод. Системи і схеми водовідведення. Основні норми забруднень у стоках і водоймах. Перекачування стічних вод. Очищення стічних вод. Особливості проєктування господарсько-побутової мережі. Особливості проєктування дощової мережі. Труби та їх з'єднання. Колодязі на мережі.

Змістовий модуль 4. Проєктування дощових каналізаційних мереж

Формування стоку на міській території. Системи та схеми дощової мережі. Вимір об'єму атмосферних опадів. Системи та схеми дощової мережі. Вимір об'єму атмосферних опадів. Тривалість, інтенсивність і повторюваність дощів. Період одноразового переповнення мережі. Визначення розрахункових витрат дощової мережі. Проєктування дощової мережі. Забрудненість поверхневого стоку. Визначення розрахункових витрат дощової мережі.

Змістовий модуль 5. Будівництво каналізаційних мереж

Умови вибору матеріалів і прокладки трубопроводів. Основи під труби. Захист труб від руйнування. Вентиляція водовідвідної мережі. Будівництво водовідвідних мереж.

Змістовий модуль 6. Споруд на каналізаційних мережах

Колодязі. Дюкери, переходи, естакади. Розділові камери та ливневипуски. Регулюючі резервуари. Випуски у водойму. Класифікація насосних станцій. Насосні станції для перекачування стічних вод.

Технологічне обладнання насосних станцій. Розрахунок та проектування насосних станцій.

Змістовий модуль 7. Будівництво каналізаційних мереж в особливих умовах

Райони з просідаючими ґрунтами. Райони зсувів. Підроблювані території. Сейсмічні райони. Райони вічної мерзлоти.

Змістовий модуль 8. Каналізаційні колодязі

Особливості будівництва підземних мереж і колекторів відкритим способом. Метод щитової проходки ґрунтів. Методи проколювання і продавлювання. Метод горизонтального буріння. Правила здачі і приймання в експлуатацію інженерних мереж. Призначення, класифікація перепадних колодязів. Перепади практичного профілю Шахтні перепади малої та великої висоти (трубчастий, ступінчастий) Перепади з гасінням енергії при зіткненні потоків.

4. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години						Самостійна робота, год		Система накопичення балів		
		Усього годин		Лекційні заняття, год		Практичні заняття, год				Теор. зав-ня, к-ть балів	Практ. зав-ня, к-ть балів	Усього балів
				о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.			
1	2	3		4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	15	8		4		4		7	15	3	4	7
2	15	8	4	4	2	4	2	7	11	3	4	7
3	15	8	4	4	2	4	2	7	11	3	5	8
4	15	8	2	4	2	4		7	13	3	5	8
5	15	8		4		4		7	15	3	4	7
6	15	6		4		2		9	15	3	4	7
7	15	4		2		2		11	15	3	5	8
8	15	6		2		4		9	15	3	5	8
Усього за змістові модулі	120	56	8	28	6	28	4	64	112	24	36	60
Підсумковий семестровий контроль залік	30							30	30	20	20	40
Загалом		150						94	142	100		

5. Теми лекційних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д ф.	з/дист ф.
1	2	3	4
1	Тема 1 Загальні відомості про систему водовідведення. Тема 2. Системи та схеми водовідведення	2 2	
2	Тема 3. Визначення витрат стічних вод. Тема 4. Принципи проектування водовідвідної мережі. Умови приймання стічних вод у водовідвідну мережу	2 2	2
3	Тема 5. Особливості руху води в каналізаційних мережах. Тема 6. Основи гідравлічних розрахунків каналізаційних мереж	2 2	2
4	Тема 7. Загальні відомості, основи проектування та розрахунку дощової каналізації. Тема 8. Розрахунок дощових мереж	2 2	2
5	Тема 9, 10. Влаштування колодязів та колекторів на водовідвідних мережах	4	
6	Тема 11. Влаштування та конструктивні особливості споруд на водовідвідних мережах. Тема 12. Перекачування стічних вод	2 2	
7	Тема 13. Влаштування водовідвідної мережі в особливих умовах	2	
8	Тема 14. Перепадні коодязі	2	
Разом		28	6

6. Теми практичних занять

№ змістового модуля	Назва теми	Кількість годин	
		о/д	з/дист

		ф.	ф.
1	2	3	4
1	Практичне заняття 1. Вибір системи водовідведення і розробка схем каналізаційних мереж	2	...
	Практичне заняття 2. Трасування мереж водовідведення	2	
2	Практичне заняття 3. Визначення розрахункових витрат стічних вод по районах міста та промислових підприємств	2	2
	Практичне заняття 4. Визначення розрахункових витрат стічних вод по ділянках мережі	2	
3	Практичне заняття 5-6. Основи гідравлічних розрахунків мереж каналізації	4	2
4	Практичне заняття 7-8. Гідравлічний розрахунок мережі та побудова поздовжнього профілю	4	
5	Практичне заняття 9-10. Розрахунок дощової мережі	4	
6	Практичне заняття 11. Розрахунок розподільчої камери	2	
7	Практичне заняття 12. Конструювання колодязів	2	
8	Практичне заняття 13-14. Проектування та розрахунок дюкеру	4	
Разом		28	4

7. Види і зміст поточних контрольних заходів

№ змістового модуля	Вид поточного контрольного заходу	Зміст поточного контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	Тест 1 -	Питання для підготовки: 1. Дайте класифікацію систем водовідведення. 2. Розкрийте основні характеристики загальносплавної та комбінованої систем водовідведення. 3. Розкрийте основні характеристики роздільних систем водовідведення. 4. Дайте порівняльну оцінку систем водовідведення. 5. Дайте характеристику системам водовідведення промислових підприємств. 6. Розкрийте поняття загальної схеми водовідведення та назвіть її основні елементи. 7. Які завдання вирішує система водовідведення? 8. Дайте визначення поняттю «система водовідведення». 9. Охарактеризуйте роль каналізації в охороні природи. 10. Історія розвитку каналізації.	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,3 бали.	3
	Практичне заняття 1-	Трасування мережі водовідведення. Здати у формі документа <i>AutoCAD, Компас, Visio</i>).	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	4
Усього за ЗМ 1 контр. заходів	2			7
2	Тест 2-	Питання для підготовки: 1. Розкрийте три способи нанесення вуличної мережі на план.	(Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 10.	3

		<p>2. Дайте визначення розрахункової чисельності населення та норми водовідведення.</p> <p>3. Дайте визначення коефіцієнтів нерівномірності.</p> <p>4. Дайте визначення розрахункової витрати стічних вод від населення.</p> <p>5. Дайте визначення модуля стоку.</p> <p>6. Дайте визначення розрахункової витрати стічних вод від промислових підприємств.</p> <p>7. Дайте визначення розрахункової ділянки.</p> <p>8. Охарактеризуйте методи визначення розрахункових витрат стічних вод на розрахункових ділянках колектора.</p> <p>9. Охарактеризуйте розподіл середньодобової витрати стічних вод за годинами доби.</p> <p>10. Норми водовідведення.</p>	Правильна відповідь оцінюється у 0,3 бали.	
	Практичне заняття 2	Визначення розрахункових витрат стічних вод. Здати у формі документа MS Word.	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	4
Усього за ЗМ 2 контр. заходів	2	7
3	Тест 3	<p>Питання для підготовки:</p> <p>1. На якій відстані здійснюється перетинання водопровідних мереж з каналізаційними трубами та іншими трубопроводами, по яким транспортуються отруйні речовини?</p> <p>2. Від яких факторів залежить трасування каналізаційних мереж?</p> <p>3. За яких умов застосовують відкриті лоткові системи для водовідведення ?</p> <p>4. Назвіть характерні ознаки загальносплавної системи каналізації:</p> <p>5. Яка форма труб застосовується при прокладанні</p>	<p>Тестові питання оцінюються:</p> <p>правильно/ неправильно.</p> <p>Кількість питань – 10.</p> <p>Правильна відповідь оцінюється у 0,3 бали.</p>	3

		колекторів великого діаметру? 6. Яка припустима максимальна глибина траншеї при укладці каналізаційних труб? 7. Який тип каналізаційних колодязів застосовується при з'єднанні труб на різній глибині? 8. Яка відстань повинна бути від поверхні землі до верха каналізаційної труби дворової квартальної мережі? 9. Яка відстань повинна бути до верха каналізаційної труби вуличної квартальної мережі? 10. За яких умов виконують з'єднання каналізаційних трубопроводів по верху труб?		
	Практичне заняття 3	Гідравлічний розрахунок побутової каналізаційної мережі. Здати у формі документа MS Word.	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	5
Усього за ЗМ 3 контр. заходів	2	8
4	Тест 4	Питання для підготовки: 1. Дайте основні характеристики випадання опадів: об'єми опадів, площа водозбору, водотік та водоймище, поверхневий стік, обсяг стоку, модуль стоку. 2. Дайте характеристику зовнішнім та внутрішнім водостокам. 3. Дайте класифікацію зовнішньої дощової мережі. 4. Охарактеризуйте системи та схеми дощової водовідвідної мережі. 5. Охарактеризуйте прилади для вимірювання об'єму атмосферних опадів. 6. Дайте характеристики тривалості, інтенсивності та повторюваності дощів. 7. Дайте визначення періоду однократного переповнення мережі. 8. Охарактеризуйте метод гідравлічного розрахунку	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,3 бали.	3

		<p>дощової мережі.</p> <p>9. Принципи визначення розрахункової витрати дощових вод.</p> <p>10. Визначення розрахункової тривалості дощу та модуля стоку</p>		
	Практичне заняття 4	Гідравлічний розрахунок дощової каналізаційної мережі. Здати у формі документа MS Word.	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	5
Усього за ЗМ 4 контр. заходів	2			8
5	Тест 5	<p>Питання для підготовки:</p> <p>1. Охарактеризуйте умови вибору матеріалу і прокладки трубопроводів.</p> <p>2. Дайте характеристику трубам, що використовуються для самотісної системи водовідведення.</p> <p>3. Охарактеризуйте принципи влаштування колекторів та каналів.</p> <p>4. Охарактеризуйте принципи влаштування основ під труби.</p> <p>5. Охарактеризуйте джерела та види негативного впливу на труби.</p> <p>6. У чому полягає захист труб від руйнування?</p> <p>7. Навіщо на водовідвідній мережі влаштовується вентиляція?</p> <p>8. Типи вентиляції.</p> <p>9. Охарактеризуйте особливості будівництва водовідвідних мереж.</p> <p>10. умови прокладання вуличних мереж водовідведення.</p>	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,3 бали.	3
	Практичне заняття 5	Проектування дюкера. Здати у формі документа MS Word).	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів з урахуванням відповідей на запитання при	4

			захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі. суттєві помилки при висвітленні понять.	
Усього за ЗМ 5 контр. заходів	2			7
6	Тест 6	Питання для підготовки: 1. Назвіть основні типи споруд, що влаштовують на водовідвідній мережі. 2. Назвіть основні типи колодязів. Їх призначення. 3. З якою метою встановлюють дощоприймальні колодязі та де їх розташовують? 4. Які конструктивні особливості дощоприймальних колодязів? 5. Які типи ґрат використовують для дощоприймальних колодязів? 6. У яких випадках влаштовують перепадні колодязі на водовідвідних мережах? 7. Назвіть типи перепадних колодязів? 8. Охарактеризуйте типи перетинів трубопроводів із перешкодами. 9. Від чого залежить їх конструкція переходів через перешкоди? 10. Умови влаштування колодязів.	Тестові питання оцінюються: правильно/неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,3 бали.	3
	Практичне заняття 6	Конструювання каналізаційних колодязів. Здати у формі документа MS Word).	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 4 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	4
Усього за ЗМ 6 контр. заходів	2			7

7	Тест 7	Питання для підготовки: 1. Які території належать до районів зі складними природними умовами? 2. Які існують принципи використання ґрунтів під будівництво в районах вічної мерзлоти? 3. Які заходи приймаються для запобігання замерзання води в трубах в районах вічної мерзлоти? 4. Яка система водовідведення приймається в районах вічної мерзлоти? 5. Які можливі способи прокладання трубопроводів в районах вічної мерзлоти? 6. Які труби застосовуються при будівництві самопливних мереж в районах вічної мерзлоти? 7. Наведіть основні рекомендації щодо проектування систем водовідведення в сейсмічних районах? 8. Які труби застосовують при будівництві самопливних мереж в сейсмічних районах? 9. Які вимоги пред'являються до стиків труб в сейсмічних районах? 10. Які основні вимоги пред'являються до проектування самопливних мереж в просідаючих ґрунтах?	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,3 бали.	3
	Практичне заняття 7	Проектування та розрахунок каналізаційних випусків. Здати у формі документа <i>AutoCAD, Komnac, Visio</i> .	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	5
Усього за ЗМ 7 контр. заходів	2			8
8	Тест 8	Питання для підготовки: 1. Мінімальна висота робочої частини оглядового колодезя. 2. Оглядові колодезі на мережі. 3. Розподільчі камери та зливоспуски. 4. Умови водовідведення дощових стічних вод.	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 10. Правильна відповідь оцінюється у 0,3 бали.	3

		<p>5. Профіль мережі водовідведення на місцевості з великим ухилом землі, особливості будівництва.</p> <p>6. Види каналізаційних випусків.</p> <p>7. Який вид випуску використовують переважно для скидання дощових стоків?</p> <p>8. Чи можуть побутові стічні води використатися в системах технічного водопостачання промислового підприємства?(обов'язкова умова)?</p> <p>9. Як виконується зміна напрямлення прокладання каналізаційних мереж?</p> <p>10. Види кріплення траншей.</p>		
	Практичне заняття 8	Ознайомлення з нормативами експлуатації каналізаційних мереж. Здати у формі документа <i>AutoCAD, Компас, Visio.</i>	Кожне завдання лабораторної роботи за змістовим модулем оцінюється від 1 до 5 балів з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи. Загальна максимальна сума балів визначається кількістю завдань в роботі.	5
Усього за ЗМ 8 контр. заходів	2			8
Усього за змістові модулі контр. заходів	16			60

8. Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
Залік	Тестування	Питання для підготовки: 1. Дайте класифікацію систем водовідведення. 2. Розкрийте основні характеристики загальносплавної та комбінованої систем водовідведення 3. Які території належать до районів зі складними природними умовами? 4. Які існують принципи використання ґрунтів під будівництво в районах вічної мерзлоти? 5. Які заходи приймаються для запобігання замерзання води в трубах в районах вічної мерзлоти? 6. Яка система водовідведення приймається в районах вічної мерзлоти? 7. Які можливі способи прокладання трубопроводів в районах вічної мерзлоти? 8. Чи можуть побутові стічні води використатися в системах технічного водопостачання промислового підприємства?(обов'язкова умова)? 9. Як виконується зміна направлення прокладання каналізаційних мереж? 10. Види кріплення траншей.	Тестові питання оцінюються: правильно/ неправильно. Кількість питань – 20. Правильна відповідь оцінюється у 1 бал.	20
	Розв'язання задачі	Розрахунок дворової каналізаційної мережі та побудова поздовжнього профілю. Здати у формі документа MS Word.	Задача складається з 2 практичних завдань, за кожне з яких студент може отримати до 10 балів, з урахуванням відповідей на запитання при захисті роботи	20
Усього за підсумковий семестровий контроль				40

9. Рекомендована література

Основна:

1. Возняк О.Т. Теплогазопостачання і вентиляція : навч. посіб. Львів : Політехніка, 2019. 276 с.
2. Кравченко В.С., Проценко С.Б., Кравченко Н.В. Розрахунок систем інженерного обладнання будівель : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2016. 495 с.
3. Ткачук О.А. Міські інженерні мережі : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2015. 412 с.
4. Тугай А.М. Міські інженерні мережі та споруди : підруч. для студентів ВНЗ. Київ : Либідь, 2001. 368 с.
5. Шульга М. О., Алексахін О.О., Шушляков Д. О. Теплогазопостачання та вентиляція : навч. посібник. Харків : ХНУМГ, 2015. 191 с.

Додаткова:

1. Баладінський В. Л., Лівінський О. М., Хмара Л. А. Будівельна техніка : навч. посіб. для студ. вузів. Київ : Либідь, 2001. 368 с.
2. Бойко Х.С. Типи будинків та архітектурні конструкції : навч. посіб. Львів : Політехніка, 2012. 193 с.
3. Garr M. Jones, Robert L. Sanks. Pumping Station Design. Butterworth Heinemann; 2008. 1104 p.
4. Garr M. Jones, Robert L. Sanks. Pumping Station Design, 3rd Edition. Butterworth-Heinemann; 2011. 1104 p.
5. Деркач І. Л. Міські інженерні мережі : навч. посіб. Харків : ХНАМГ, 2006. 97 с.
6. Добровольська О.Г. Світлична В.Б. Санітарно-технічне обладнання будівель : навчальний посібник. Запоріжжя : ЗНУ, 2019. 180 с.
7. Жуковський С.С. Вентилювання приміщень : навчальний посібник. Львів : Політехніка, 2007. 475 с.
8. Орлов В. О. Шадура, В. Л. Міські інженерні мережі та споруди : навч. посіб. Рівне : НУВГП, 2011. – 200 с.
9. Константинов Ю. М. Технічна механіка рідини і газу : підручник. Київ : Вища школа, 2002. 358 с.
10. Кравченко В. С. Водопостачання та каналізація : підручник. Київ : Кондор, 2003. 286 с.
11. Кравцов М. В. Санитарно-техническое оборудование зданий : підручник. Мінськ : Вышэйшая школа, 1983. 197 с.
12. Лівінський О.М. та ін. Конструкції та технологія будівництва інженерних мереж та споруд : підручник. Київ : МП Леся, 2013. 232 с.
13. Линник І.Е., Завальний О.В. Проектування міських територій : підручник : [у 2 ч.]. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. Ч. 2. 544 с.
14. Мандрус В.І. Гідравлічні та аеродинамічні машини (насоси, вентилятори, компресори) : підручник. Львів : Магнолія плюс, 2005. 338с.
15. Степанова Н. Д., Степанов Д. В. Теплові мережі : навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2009. 135 с.
16. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання : підручник. Київ : Знання, 2008. 735 с.
17. Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб : справочное пособие. Москва : Стройиздат, 1984. 116 с.
18. Шульга М.О, Деркач І.Л., Алексахін О.О. Інженерне обладнання населених місць : підручник. Харків : ХНАМГ, 2007. 259 с.
19. Єнін П. М., Швачко Н. А. Теплопостачання. Частина 1 «Теплові мережі та споруди» : навч. посіб. Київ : Кондор, 2007. 244 с.

Інформаційні джерела

1. Водний кодекс України. URL :<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/213/95-%D0%B2%D1%80#Tex>.
2. 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: www.minregion.gov.ua/.../DBN_V.2.5-74_2013 (дата звернення: 15.01. 2021).
3. ДСТУ 7525:2014 Національний стандарт України. Вода питна. Вимоги та контролювання якості. [Чинний від 2015-02-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство економічного розвитку України, 2014. 26 с. URL: http://iccwc.org.ua/docs/dstu_7525_2014.pdf (дата звернення: 21.01. 2021).
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. 219 с. <https://armis.com.ua/docs/dbn/102.1.-DBN-V.2.5-75-2013-Kanalizatsiya-Zovnishni-merezhi.pdf>. (дата звернення: 15.01. 2021).
5. ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 172 с. (Інформація та документація). URL: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-1018>.
6. ДБН В.2.5-20:2018 Газопостачання. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 128 с. (Інформація та документація). URL: https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2019/04/DBN-V2520-18_Gas.pdf.
7. 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
8. Кабінет Міністрів України. URL : <https://www.kmu.gov.ua/>.
9. Законодавство України.. URL : <http://www.rada.kiev.ua>.
10. Наукова бібліотека Запорізького національного університету. URL: <http://library.znu.edu.ua/>
11. Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського. URL: <http://www.nbuv.gov.ua/>
12. Система електронного забезпечення навчання ЗНУ. URL: <https://moodle.znu.edu.ua/>

Погоджено
з навчальним відділом

«_____» _____