Форма 5

ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ЮРІЯ КОНДРАТЮКА

Навчально-науковий інститут архітектури та будівництва
Кафедра архітектури та міського будівництва

ЗАТВЕРДЖУЮ
Перший проректор – проректор
з науково-педагогічної роботи

_____Б.О. Коробко
« » _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«НАДІЙНІСТЬ ТРУБОПРОВІДНИХ СИСТЕМ»

підготовки **докторів філософії (phD)**

галузь знань **19 «Архітектура і будівництво»**

спеціальність **192 «Будівництво та цивільна інженерія»**

Полтава
2019 рік

Робоча програма «Надійність трубопровідних систем» для аспірантів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» складена відповідно до освітньої програми підготовки докторів філософії (phD) з галузі знань 19 «Архітектура і будівництво» зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Розробники: Новохатній В.Г., професор, доктор технічних наук;
Матяш О.В., доцент, кандидат технічних наук.

Погоджено

Керівник проектної групи,
гарант освітньо-наукової програми _____ (А.М. Павліков)

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри архітектури та міського будівництва

Протокол від «02» вересня 2019 року № 1.

Завідувач кафедри архітектури та міського
будівництва _____(О.В. Семко)

«02» вересня 2019 року.

Схвалено навчально-методичною радою Навчально-наукового інституту архітектури та будівництва
Протокол від «09» вересня 2019 року № 1.

Голова навчально-методичної ради

_____ (В.Ф. Пенц)
«09» вересня 2019 року

© Новохатній В.Г., Матяш О.В., 2019 рік
© ПолтНТУ ім. Юрія Кондратюка, 2019 рік

1. Опис навчальної дисципліни

<table>
<tr><td rowspan="2">Найменування показників</td><td rowspan="2">Галузь знань, спеціальність, ступінь вищої освіти</td><td colspan="2">Характеристика навчальної дисципліни</td></tr>
<tr><td>форма навчання денна</td><td>форма навчання заочна</td></tr>
<tr><td>Кількість кредитів – 5</td><td rowspan="2">Галузь знань

19
Архітектура і будівництво</td><td colspan="2" rowspan="2">За вибором</td></tr>
<tr><td>Загальна кількість годин – 150</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Модулів – 1</td><td rowspan="6">Спеціальність

192
Будівництво та цивільна інженерія</td><td colspan="2">Рік підготовки:</td></tr>
<tr><td colspan="2">2-й</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Змістових модулів – 3</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td>4-й</td><td>4-й</td></tr>
<tr><td rowspan="14">Індивідуальне завдання не передбачене</td><td colspan="2">Лекції</td></tr>
<tr><td rowspan="13">Ступінь вищої освіти

доктор філософії</td><td>60 год</td><td>0 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практичні, семінарські</td></tr>
<tr><td>0 год</td><td>0 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторні</td></tr>
<tr><td>0 год</td><td>0 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостійна робота</td></tr>
<tr><td>90 год</td><td>150 год</td></tr>
<tr><td colspan="2">Індивідуальна робота</td></tr>
<tr><td>0 год.</td><td>0 год.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Вид контролю</td></tr>
<tr><td>залік</td><td>залік</td></tr>
</table>

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 60/90;

для заочної форми навчання – 0/150

2. Мета навчальної дисципліни

Мета: формування стійкої усвідомленої системи ставлень до своєї професії та об'єкта професійної діяльності і професійних уявлень, зокрема, про взаємозв'язок трубопровідних систем з практичними та науковими задачами в будівництві та цивільній інженерії, про напрямки і засоби забезпечення якісної підготовки фахівців, здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу інформації у сфері діяльності, вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми, здатність застосовувати технології та процедури аналітико-синтетичного опрацювання різних видів інформації.

Навчальна дисципліна спрямована на формування у аспірантів таких компетентностей:

– здатність оцінювати і виконувати (індивідуально або в науковій групі) наукові дослідження стосовно надійності трубопровідних систем;

– здатність формулювати відповідні задачі й окреслювати їх таким чином, щоб впевнено та переконливо просувати та трансформувати наукові знання і розуміння;

– здатність працювати у науковому колективі, розуміючи відповідальність впливу особистих результатів на загальні результати роботи;

– здатність генерувати ідеї та знаходити шляхи досягнення наукових цілей;

– здатність зрозуміло спілкуватися з технічно підготовленою в галузі архітектури та будівництва аудиторією. вміти представляти складну інформацію способом, що викликає зацікавленість слухачів, використовуючи при цьому відповідного рівня технічну лексику та методи спілкування.

– здатність у плануванні, організації та проведенні навчальних занять з дисциплін «Надійність споруд водопостачання», «Водопостачання» та «Децентралізоване водопостачання», передбачених навчальним планом, зокрема, набути здатність навчати студентів бакалаврського рівня на практичних заняттях розв'язувати задачі, вести дискусії, будувати лаконічні відповіді, виконувати експериментальні дослідження, їх обробку з формулюванням висновків.

3. Передумови для вивчення дисципліни

Навчальна дисципліна «Надійність трубопровідних систем» є важливою складовою підготовки докторів філософії, і базується на таких навчальних дисциплінах: «Вища математика», «Фізика», «Хімія», «Інженерна геологія», «Економіка».

4. Очікувані результати навчання з дисципліни

Завдання дисципліни: сформувати у аспірантів наукові уявлення стосовно функціонування сучасних трубопровідних систем, методів вибору основних показників надійності, методів розрахунку надійності водогонів, методів розрахунку надійності розгалужених мереж, методів розрахунку надійності структур кільцевих мереж.

У результаті вивчення навчальної дисципліни аспірант повинен

знати:

- процес функціонування сучасних систем водопостачання та роль окремих водопровідних споруд;
- сучасний стан проблеми надійності систем водопостачання;
- метод вибору основних показників надійності систем водопостачання;
- класифікацію систем водопостачання та споживачів води за надійністю;
- методи розрахунку надійності простих водогонів;
- методи розрахунку надійності складних водогонів;
- методи розрахунку надійності водогонів без урахування надійності перемикань;
- методи розрахунку надійності водогонів з урахуванням надійності перемикань**;**
- методи розрахунку надійності розгалужених мереж;
- методи розрахунку надійності структури кільцевих мереж.

вміти:

- вибрати основні показники надійності трубопровідних мереж;

- розрахувати надійність простих і складних водогонів без перемикань;
- розрахувати надійність складних водогонів без урахування надійності перемикань;
- розрахувати надійність складних водогонів з урахуванням надійності перемикань;
- розрахувати надійність розгалужених мереж;
- розрахувати надійність структури кільцевих мереж.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

Сума балів	Значення ЄКТС	Оцінка	Критерій оцінювання	Рівень компетентності
1	*2*	*3*	*4*	*5*
90- 100	**A**	**Відмінно**	Аспірант повно та ґрунтовно засвоїв всі теми робочої програми, вміє вільно та самостійно викласти зміст всіх питань програми навчальної дисципліни, розуміє її значення для своєї професійної підготовки, повністю виконав усі завдання кожної теми, поточного модульного контролю та підсумкового контролю.	**Високий,** що є максимальним практично в усіх складових навчальної дисципліни
82- 89	**B**	**Дуже добре**	Аспірант недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв окремі питання робочої програми. Вміє самостійно викласти зміст основних питань програми навчальної дисципліни, виконав завдання кожної теми, модульного поточного контролю та підсумкового контролю в цілому.	**Належний,** що є максимальним лише у деяких складових навчальної дисципліни
74- 81	**C**	**Добре**	Аспірант недостатньо повно та ґрунтовно засвоїв деякі теми робочої програми, не вміє самостійно викласти зміст деяких питань програми навчальної дисципліни. Окремі завдання кожної теми та модульного поточного контролю виконав не повністю. Підсумковий контроль виконав з деякими помилками.	**Достатній,** що є середнім у всіх складових навчальної дисципліни
64- 73	**D**	**Задовільно**	Аспірант засвоїв лише окремі теми робочої програми. Не вміє вільно самостійно викласти зміст основних питань навчальної дисципліни, окремі завдання кожної теми та модульного контролю не виконав. Підсумковий контроль виконав з помилками.	**Середній,** що є мінімально допустимим лише у деяких складових навчальної дисципліни

1	*2*	*3*	*4*	*5*
60-63	**E**	**Достатньо**	Аспірант засвоїв матеріал, що передбачений робочою програмою, лише частково. Не вміє достатньо самостійно викласти зміст більшості питань програми навчальної дисципліни. Виконав окремі завдання кожної теми, модульного контролю та підсумкового контролю..	**Базовий,** що є мінімально допустимим у всіх складових навчальної дисципліни
35- 59	**FX**	**Незадовільно з можливістю повторного складання**	Аспірант не засвоїв більшості тем робочої програми, не вміє викласти зміст більшості основних питань навчальної дисципліни. Не виконав більшості завдань по кожній темі та модульного контролю в цілому. Більшість питань підсумкового контролю не розкриті.	**Низький,** що є нижчим від мінімально допустимого за більшістю складових навчальної дисципліни
0 – 34	**F**	**Незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни**	Аспірант не засвоїв матеріалу, передбаченого робочою програмою, не вміє викласти зміст кожної теми навчальної дисципліни, не виконав модульного контролю та підсумкового контролю.	**Нульовий,** тобто компетентності відсутні

6. Засоби діагностики результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є залік, стандартизовані тести, реферати, презентації.

7. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1
НАДІЙНІСТЬ ВОДОГОНІВ.

Тема 1. Процес функціонування сучасних систем водопостачання та роль окремих водопровідних споруд.
Тема 2. Сучасний стан проблеми надійності систем водопостачання.
Тема 3. Показники надійності трубопровідних систем.
Тема 4. Вибір основних показників надійності трубопровідних систем.
Тема 5. Класифікація за надійністю споживачів води та систем водопостачання.
Тема 6. Методи розрахунку надійності простих водогонів.
Тема 7. Методи розрахунку надійності водогонів з декількома нитками та з високонадійним перемиканням.
Тема 8. Методи розрахунку надійності водогонів з двох ниток і декількома високонадійними перемиканнями.
Тема 9. Методи розрахунку надійності водогонів з трьох ниток з високонадійним перемиканням.
Тема 10. Методи розрахунку надійності водогону з двох ниток з урахуванням надійності перемикань.

Змістовий модуль 2
НАДІЙНІСТЬ РОЗГАЛУЖЕНИХ МЕРЕЖ.

Тема 11. Основні визначення з надійності розгалужених мереж.
Тема 12. Математична модель надійності розгалужених водопровідних мереж.
Тема 13. Алгоритм розрахунку надійності водопостачання у системах з мережами розгалуженого типу.
Тема 14. Вибір типу системи та визначення розрахункових витрат води.
Тема 15. Вибір схеми системи водопостачання з підземним водозабором.
Тема 16. Розрахунок надійності водозабірних споруд.
Тема 17. Розрахунок безперервності водопостачання диктувальних споживачів.
Тема 18. Розрахунок відновлюваності водопостачання диктувальних споживачі.
Тема 19. Графічне представлення результатів розрахунку надійності водопостачання у системах з розгалуженою мережею.
Тема 20. Розрахунок надійності водопостачання у групових та районних водопроводах.

Змістовий модуль 3
НАДІЙНІСТЬ СТРУКТУРИ КІЛЬЦЕВИХ МЕРЕЖ.

Тема 21. Основні визначення з надійності кільцевих водопровідних мереж.
Тема 22. Математична модель надійності структури кільцевої водопровідної мережі.
Тема 23. Побудова формули надійності структури кільцевої мережі.
Тема 24. Визначення поняття «точка граничної надійності».
Тема 25. Порівняння структур кільцевих мереж за «точкою граничної надійності».
Тема 26. Оцінювання надійності структури кільцевої мережі за «покривними деревами».
Тема 27. Визначення «значимості» ділянок у структурі кільцевої мережі.
Тема 28. Послідовність аналізу надійності структури кільцевих водопровідних мереж.
Тема 29. Поняття резервування у водопровідних мережах.
Тема 30. Підвищення надійності структури кільцевих мереж шляхом структурного резервування.

8. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	для денної форми навчання						для заочної форми навчання					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1												
Змістовий модуль 1. НАДІЙНІСТЬ ВОДОГОНІВ												
Тема 1. Процес функціонування сучасних систем водопостачання та роль окремих водопровідних споруд.	4	2				2	4					4
Тема 2. Сучасний стан проблеми надійності систем водопостачання.	4	2				2	4					4
Тема 3. Показники надійності трубопровідних систем.	6	2				4	6					6
Тема 4. Вибір основних показників надійності трубопровідних систем.	4	2				2	4					4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 5. Класифікація за надійністю споживачів води та систем водопостачання.	4	2				2	4					4
Тема 6. Методи розрахунку надійності простих водогонів..	6	2				4	6					6
Тема 7. Методи розрахунку надійності водогонів з декількома нитками та з високонадійним перемиканням.	6	2				4	6					6
Тема 8. Методи розрахунку надійності водогонів з двох ниток і декількома високонадійними перемиканнями.	6	2				4	6					6
Тема 9. Методи розрахунку надійності водогонів з трьох ниток з високонадійним перемиканням.	6	2				4	6					6
Тема 10. Методи розрахунку надійності водогону з двох ниток з урахуванням надійності перемикань.	6	2				4	6					6
Разом за змістовим модулем 1	**52**	**20**				**32**	**52**					**52**
Змістовий модуль 2. НАДІЙНІСТЬ РОЗГАЛУЖЕНИХ МЕРЕЖ												
Тема 11. Основні визначення з надійності розгалужених мереж.	4	2				2	4					4
Тема 12. Математична модель надійності розгалужених водопровідних мереж.	6	2				4	6					6
Тема 13. Алгоритм розрахунку надійності водопостачання у системах з мережами розгалуженого типу.	4	2				2	4					4
Тема 14. Вибір типу системи та визначення розрахункових витрат води.	4	2				2	4					4
Тема 15. Вибір схеми системи водопостачання з підземним водозабором.	6	2				4	6					6
Тема 16. Розрахунок надійності водозабірних споруд.	6	2				4	6					6
Тема 17. Розрахунок безперервності водопостачання диктувальних споживачів.	6	2				4	6					6
Тема 18. Розрахунок відновлюваності водопостачання диктувальних споживачі.	6	2				4	6					6
Тема 19. Графічне представлення результатів розрахунку надійності водопостачання у системах з розгалуженою мережею.	4	2				2	4					4
Тема 20. Розрахунок надійності водопостачання у групових та районних водопроводах.	4	2				2	4					4
Разом за змістовим модулем 2	**50**	**20**				**30**	**50**					**50**

Змістовий модуль 3. НАДІЙНІСТЬ СТРУКТУРИ КІЛЬЦЕВИХ МЕРЕЖ												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 21. Основні визначення з надійності кільцевих водопровідних мереж.	4	2				2	4					4
Тема 22. Математична модель надійності структури кільцевої водопровідної мережі.	6	2				4	6					6
Тема 23. Побудова формули надійності структури кільцевої мережі.	6	2				4	6					6
Тема 24. Визначення поняття «точка граничної надійності»..	4	2				2	4					4
Тема 25. Порівняння структур кільцевих мереж за «точкою граничної надійності»..	6	2				4	6					6
Тема 26. Оцінювання надійності структури кільцевої мережі за «покривними деревами».	6	2				4	6					6
Тема 27. Визначення «значимості» ділянок у структурі кільцевої мережі.	4	2				2	4					4
Тема 28. Послідовність аналізу надійності структури кільцевих водопровідних мереж.	4	2				2	4					4
Тема 29. Поняття резервування у водопровідних мережах.	4	2				2	4					4
Тема 30. Підвищення надійності структури кільцевих мереж шляхом структурного резервування.	4	2				2	4					4
Разом за змістовим модулем 3	**48**	**20**				**28**	**48**					**48**
Усього годин	**150**	**60**				**90**	**150**					**150**

9. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Семінарські заняття не передбачені	-

10. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Практичні заняття не передбачені	-

11. Теми лабораторних занять

№ з/п	Лабораторні заняття не передбачені	Кількість годин

12. Самостійна робота

Метою самостійної роботи аспіранта є: користування бібліотечними фондами і каталогами, вміння працювати з різними джерелами, аналізувати матеріал, порівнювати різні наукові концепції та робити висновки.

Види самостійної роботи аспіранта:

– опрацювання лекційного матеріалу;
– науково-дослідна, пошукова робота;
– опрацювання тем курсу, які виносяться на самостійне вивчення, рекомендованими в робочій навчальній програмі дисципліни;
– відвідування консультацій (згідно з графіком консультацій кафедри);
– підготовка до складання заліку за контрольними питаннями.

Питання
для самостійного вивчення аспірантами

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
Змістовий модуль 1 НАДІЙНІСТЬ ВОДОГОНІВ		
1	Районування систем водопостачання	2
2	Надійність обігових систем водопостачання	2
3	Довговічність водопровідних систем і споруд	4
4	Обґрунтування вибору основних показників надійності	2
5	Урахування вимог споживачів води щодо надійності	2
6	Область застосування простих водогонів	4
7	Область застосування складних водогонів	4
8	Структурний резерв водогонів	4
9	Визначення кількості перемичок	4
10	Метод вкладів для оцінювання надійності водогонів	4
	Разом за змістовим модулем 1	**32**
Змістовий модуль 2 НАДІЙНІСТЬ РОЗГАЛУЖЕНИХ МЕРЕЖ		
11	Державні правила надання послуг з водопостачання	2
12	Формули надійності для послідовного поєднання	4
13	Область застосування розгалужених водопровідних мереж	4
14	Обґрунтування вибору типу системи водопостачання	2
15	Переваги використання підземних джерел водопостачання	4
16	Складові елементи водозабірних свердловин	4
17	Числові оцінки безперервності водопостачання	4
18	Числові оцінки відновлюваності водопостачання	4
19	Обчислення середнього напрацювання на відмову	2
20	Призначення групових і районних водопроводів	2
	Разом за змістовим модулем 2	**30**
Змістовий модуль 3. НАДІЙНІСТЬ СТРУКТУРИ КІЛЬЦЕВИХ МЕРЕЖ		
21	Особливості надійності кільцевих мереж	2
22	Поліном як математична модель надійності структури кільцевої мережі	4
23	Побудова полінома надійності	4
24	Визначення «точки граничної надійності»	2
25	Вибір топології структури з вищою надійністю	4
26	Покривне дерево як граничний працездатний стан	4
27	Побудова матриць для визначення значимості ділянки	2
28	Порівняння методів оцінювання надійності структури кільцевої мережі	2

29	Види резервування у системах водопостачання	2
30	Структурне резервування діючих кільцевих мереж	2
	Разом за змістовим модулем 3	**28**
	Усього	**90**

13. Індивідуальні завдання

№ з/п	Не передбачено планом	Кількість годин

14. Методи навчання

При викладанні дисципліни застосовуються словесні, наочні та практичні методи навчання.

Словесні та наочні методи навчання використовуються під час лекцій, індивідуальних та групових консультацій.

Під час проведення лекцій використовуються такі словесні методи як розповідь, пояснення, теоретичне та практичне моделювання, диспути, дискусії.

До числа наочних методів, які застосовуються при викладанні дисципліни, належать: ілюстрація, демонстрація, презентація.

15. Методи контролю

Поточний контроль успішності засвоєння аспірантами навчального матеріалу здійснюється під час тестування, а також шляхом опитування й оцінювання знань під час лекційних занять, під час індивідуальних співбесід з аспірантами на консультаціях, оцінювання виконання аспірантами самостійної роботи. Конкретні форми і методи поточного контролю знань аспірантів доводяться до їхнього відома на першому занятті.

Підсумковий контроль здійснюється у формі диференційованого заліку.

16. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота															Залік	Сума
Модуль 1																
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	**50**	**100**
1	1	1	2	1	2	2	2	2	2	1	3	2	1	1		
T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22	T23	T24	T25	T26	T27	T28	T29	T30		
2	2	2	1	2	1	3	2	2	2	2	1	1	1	2		

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для екзамену, диференційованого заліку, курсового проекту (роботи), практики
90 – 100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно

60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Правила модульно-рейтингового оцінювання знань

Загальна трудомісткість дисципліни – 100 балів, із них до 50 балів аспірант може отримати впродовж семестру, решта 50 балів припадає на підсумковий контроль.

1. Поточний контроль. Бали, отримані впродовж семестру, за видами навчальної діяльності розподіляються таким чином (розподіл орієнтовний):

– робота під час занять (у разі їх пропусків з поважної причини – індивідуальні співбесіди на консультаціях за відповідною тематикою) – до 20 балів;

– самостійна робота (за вибором – виконання персональних навчально-дослідних завдань або виконання персональних завдань науково-дослідницького характеру, зокрема підготовка рефератів, виступів на наукових конференціях, написання наукової статті або тез виступу, підготовка й участь у конкурсі наукових робіт, проектів) – до 30 балів.

Присутність на лекціях не оцінюється в балах. Пропуски занять підлягають обов'язковому відпрацюванню в індивідуальному порядку під час консультацій. Пропущене заняття має бути відпрацьоване впродовж двох наступних тижнів, при тривалій відсутності аспіранта на заняттях з поважної причини встановлюється індивідуальний графік відпрацювання пропусків, але не пізніше початку екзаменаційної сесії.

Аспірант, який повністю виконав програму навчальної дисципліни і отримав достатню рейтингову оцінку (не менше 25 балів), допускається до підсумкового контролю з дисципліни.

2. Підсумковий контроль Підсумковим контролем є залік. Він здійснюється у вигляді комбінованого (усно-письмового) заліку відповідно до вимог Положення «Про семестровий контроль у ПолтНТУ».

17. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій.
2. Інструктивно-методичні матеріали для проміжного і підсумкового контролю знань.
3. Правила модульно-рейтингового оцінювання знань із навчальної дисципліни.

18. Рекомендована література

Базова

1. Хомутецька Т.П. Енергоощадне водопостачання / Т.П. Хомутецька. – К: Аграрна наука, 2016. – 304 с. – Режим доступу: https://drive.google.com
2. Новохатній В.Г. Надійність водопостачання малих населених пунктів: Навчальний посібник / В.Г. Новохатній. С.О. Костенко, О.В. Матяш. – Полтава: ПолтНТУ, 2019. – 102 с.

Допоміжна

1. Хоружий П.Д. Ресурсозберігаючі технології водопостачання / П.Д. Хоружий, Т.П. Хомутецька, В.П. Хоружий. – К.: Аграрна наука, 2008. – 534 с.
2. Новохатній В.Г. Водопостачання. Системи і мережі: Навчальний посібник / В.Г. Новохатній. – Полтава: ПолтНТУ, 2014. – 162 с.
3. Надійність техніки. Терміни та визначення. ДСТУ 2860-94. – К.: Держстарндарт України, 1995. – 91 с.
4. Абрамов Н.Н. Надежность систем водоснабжения / Н.Н. Абрамов. – М.: Стройиздат, 1984. – 216 с.

5. Ильин Ю.А. Надежность водопроводных сооружений и оборудования / Ю.А. Ильин. – М.: Стройиздат, 1985. – 240 с.

19. Інформаційні ресурси

1. Робоча програма дисципліни «Надійність трубопровідних систем» підготовки докторів філософії спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». – Полтава: ПолтНТУ, 2019р.