

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА АРХІТЕКТУРИ»**

КАФЕДРА водопостачання, водовідведення та гідравліки
(повна назва кафедри)



«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та навчальної роботи
Р. Б. Папірник

_____ 20 19 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Інтенсифікація та реконструкція систем водопостачання та водовідведення»

(назва навчальної дисципліни)

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

(шифр і назва спеціальності)

освітня програма _____ **«Водопостачання та водовідведення»**

(назва освітньої програми)

освітній ступінь _____ **магістр**

(назва освітнього ступеня)

форма навчання _____ **денна**

(денна, заочна, вечірня)

розробник _____ **Шарков Володимир Вікторович**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. АНОТАЦІЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основними проблемами водопровідно-каналізаційного господарства є зношеність основних фондів, зайві обсяги споживаної води; зайві витрати енергії; низька ефективність і якість очищення води;

Основним напрямком розвитку цих проблем в Україні і світі є реконструкція та інтенсифікація споруд.

Реконструкція- докорінна зміна, перебудова чого-небудь з метою поліпшення.

Інтенсифікація- посилення, підвищення навантаження, продуктивності, працездатності.

Завданнями реконструкції та інтенсифікації є задоволення зростаючих потреб населення, тому основними завданнями реконструкції та інтенсифікації є збільшення кількості води, що подається (інтенсифікація та реконструкція без будівництва нових споруд, будівництво нових споруд, інтенсифікація та реконструкція і будівництво нових споруд); поліпшення якості води (зміна технології процесу (дозы, місце введення реагентів, режим промивання, збору опадів), реконструкція станції або її розширення, синтез перед йдуть способів); зниження витрат енергії, матеріалів, трудових ресурсів (оптимізація роботи споруд, застосування менш енергоємного обладнання, поліпшення автоматичного управління); поліпшення якості очищення стоків (розширення і будівництво додаткових споруд всій лінії очищення, реконструкція споруд механічної та біологічної очистки); підвищення надійності роботи споруд (розумне резервування, використання більш надійного

обладнання, моніторинг параметрів обладнання (якість на початку і кінці очищення, напори в критичних точках); зниження екологічних наслідків роботи споруд ВКГ.

Дисципліна «Інтенсифікація та реконструкція систем водопостачання та водовідведення» розглядає всі етапи, які необхідні для інтенсифікації та реконструкції систем: обстеження споживачів для встановлення фактичного водоспоживання і шляхів зниження витрат; аналіз та узагальнення результатів обстеження; дослідження існуючих споруд для отримання основних гідравлічних, технологічних і економічних характеристик; розробка варіантів інтенсифікації та реконструкції; перевірочні розрахунки по всіх варіантах; детальні розрахунки по виділеному варіанту; проектування по виділеному варіанту; реалізація проекту; пуску і налагодження устаткування.

Питання проведення інтенсифікації та реконструкції систем водопостачання та водовідведення вимагає знань характеристик та режимів роботи споруд систем, правил надійної їх експлуатації та врахування положень нормативно-технічних документів.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр II
Всього годин за навчальним планом, з них:	90	3	90
Аудиторні заняття, у т.ч:	30		30
лекції	30		30
практичні заняття			
лабораторні роботи			
Самостійна робота, у т.ч:	60		60
підготовка до аудиторних занять	15		15
підготовка до контрольних заходів	8		8
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	7		7
підготовка до екзамену	30		30
Форма підсумкового контролю			екзамен

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни «Інтенсифікація та реконструкція систем водопостачання та водовідведення» -засвоєння знань в області подавання та споживання води, приймання та очистки стоків; розрахунку, проектування, будівництва й експлуатації систем водопостачання та водовідведення. З обліком цього студенти вивчають питання пов'язані з реконструкцією та інтенсифікацією роботи споруд пов'язаних з прийманням води з джерел водопостачання; підготуванням її до вимог споживачів, зберіганням, транспортуванням, розподіленням та використанням; прийманням стоків, їх очищенням; скиданням до водоймищ, утилізацією корисних речовин.

Завдання дисципліни «Інтенсифікація та реконструкція систем водопостачання та водовідведення» вивчення напрямків посилення ефективності роботи та підвищення продуктивності елементів систем водопостачання та водовідведення; надбання знань, які дозволять розробляти заходи щодо проведення ефективної реконструкції об'єктів водогосподарського призначення.

Пререквізити дисципліни «Інтенсифікація та реконструкція систем водопостачання та водовідведення» полягають в отриманих компетентностях та результатах навчання на освітньому рівні бакалавр.

Постреквізити дисципліни «Інтенсифікація та реконструкція систем водопостачання та водовідведення» - застосування отриманих компетентностей та результатів навчання при проходженні виробничої та переддипломної практики, при виконанні та захисті кваліфікаційної роботи, а також в подальшій професійній діяльності.

Компетентності: У результаті вивчення дисципліни «Інтенсифікація та реконструкція систем водопостачання та водовідведення» здобувач вищої освіти отримує наступні компетентності: загальні ЗК3, ЗК7, ЗК8, ЗК11, ЗК13, ЗК19; спеціальні: ФК1, ФК4, ФК5, ФК12, ФК13, ФК14, ФК15, ФК16 (Розділ VI освітньо-наукової програми «Водопостачання та водовідведення» СВО ПДАБА – 192 мн – 2018).

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення дисципліни «Інтенсифікація та реконструкція систем водопостачання та водовідведення» здобувач вищої освіти повинен отримати програмні результати навчання ЗН3, ЗН4, ЗН5, ЗН6, ЗН7, ЗН8, ЗН9, ЗН10, ЗН12, УМ1, УМ3, УМ4, УМ6, УМ11, УМ12, КОМ2, АіВ1, АіВ-2 (Розділ VI освітньо-наукової програми «Водопостачання та водовідведення» СВО ПДАБА – 192 мн – 2018), а саме:

знати: : функції нормальної роботи елементів систем водопостачання та водовідведення; основні проблеми, які супроводжують експлуатацію елементів систем водопостачання та водовідведення; основи гідравлічних розрахунків водопроводів та каналізаційних мереж; методи розрахунку та підбору обладнання систем водопостачання та водовідведення; конструктивні особливості обладнання, яке використовується в системах водопостачання та водовідведення;

вміти: проводити огляд обладнання для виявлення проблем експлуатації чи зниження розрахункових параметрів; робити висновки про причини відхилень в роботі елементів систем водопостачання та водовідведення; розробляти заходи направлені на інтенсифікацію роботи обладнання систем водопостачання та водовідведення; пропонувати заходи поліпшення роботи та оптимізації режимів роботи обладнання систем водопостачання та водовідведення шляхом їх реконструкції.

Методи навчання -наочний (ілюстрації, демонстрації, спостереження), словесний (пояснення, роз'яснення, лекція, дискусія, диспут), робота з книгою (читання, вивчення, реферування, швидкий огляд, цитування.) Методи навчання спрямовані на набуття знань, формування умінь і навичок, використання знань, творчу діяльність, закріплення матеріалу, перевірку знань, умінь, навичок.

Форми навчання – індивідуальні, групові, колективні, фронтальні.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб.	с.р
Змістовий модуль 1. Модернізація систем водопостачання					
1. Модернізація та реконструкція водозабірних споруд з підземних джерел.	3	2			1
2. Модернізація та реконструкція водозабірних споруд з відкритих джерел.	3	2			1
3. Модернізація та реконструкція станцій	3	2			1

УМ 4. Застосовувати знання технічних характеристик, технологічних особливостей формування та реалізації продукту в спеціальності.

УМ 6. Здійснювати пошук інформації в різних джерелах для вирішення задач в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації будівель та споруд.

УМ 10. Виконувати відповідні дослідження та застосовувати дослідницькі навички в галузі послуг з проектування, монтажу та експлуатації інженерних мереж та виробництва будівельних матеріалів.

УМ 11. Критично оцінювати отримані результати діяльності, та аргументовано захищати прийняті рішення.

УМ 12. Використовувати на практиці знання, застосовувати методичний інструментарій пізнання у сфері послуг з проектування, монтажу та експлуатації інженерних мереж та виробництва будівельних матеріалів, аналізувати отримані результати досліджень в контексті існуючих теорій, робити відповідні висновки.

КОМ 2. Здатність використання різноманітних методів, зокрема сучасних інформаційних технологій, для ефективного спілкування на професійному та соціальному рівнях.

АіВ 1. Здатність адаптуватись до нових ситуацій та приймати відповідні рішення.

АіВ 2. Здатність усвідомлювати необхідність навчання впродовж усього життя з метою поглиблення набутих та здобуття нових фахових знань.

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати: : функції нормальної роботи елементів систем водопостачання та водовідведення; основні проблеми, які супроводжують експлуатацію елементів систем водопостачання та водовідведення; основи гідравлічних розрахунків водопроводів та каналізаційних мереж; методи розрахунку та підбору обладнання систем водопостачання та водовідведення; конструктивні особливості обладнання, яке використовується в системах водопостачання та водовідведення;

вміти: проводити огляд обладнання для виявлення проблем експлуатації чи зниження розрахункових параметрів; робити висновки про причини відхилень в роботі елементів систем водопостачання та водовідведення; розробляти заходи направлені на інтенсифікацію роботи обладнання систем водопостачання та водовідведення; пропонувати заходи поліпшення роботи та оптимізації режимів роботи обладнання систем водопостачання та водовідведення шляхом їх реконструкції.

Методи навчання -наочний (ілюстрації, демонстрації, спостереження), словесний (пояснення, роз'яснення, лекція, дискусія, диспут), робота з книгою (читання, вивчення, реферування, швидкий огляд, цитування.) Методи навчання спрямовані на набуття знань, формування умінь і навичок, використання знань, творчу діяльність, закріплення матеріалу, перевірку знань, умінь, навичок.

Форми навчання – індивідуальні, групові, колективні, фронтальні.

4. СТРУКТУРА (ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН) ДИСЦИПЛІНИ

Назва змістових модулів і тем	Кількість годин, у тому числі				
	усього	л	п	лаб.	с.р
Змістовий модуль 1. Модернізація систем водопостачання					
1. Модернізація та реконструкція водозабірних споруд з підземних джерел.	3	2			1
2. Модернізація та реконструкція водозабірних споруд з відкритих джерел.	3	2			1
3. Модернізація та реконструкція станцій	3	2			1

очищення води.					
4. Модернізація та реконструкція систем подачі та розподілу води.	3	2			1
5.Модернізація та реконструкція насосних станцій.	3	2			1
6.Модернізація та реконструкція споруд систем водопостачання.	3	2			1
7. Реконструкція систем водовідведення.	3	2			1
8.Дослідження станцій очищення стічних вод для підготовки до реконструкції та інтенсифікації.	3	2			1
9.Самостійна робота, у т.ч.:					
Підготовка до контрольних заходів	4				4
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	3				3
Разом за змістовим модулем 1	31	16			15
Змістовий модуль 2. Модернізація систем водовідведення					
1. Модернізація та реконструкція відділення механічної очистки стічних вод.	3	2			1
2. Модернізація та реконструкція споруд біохімічної очистки стічних вод та обробки осаду.	3	2			1
3. Модернізація та реконструкція каналізаційних насосних станцій.	3	2			1
4. Експлуатація каналізаційних мереж.	3	2			1
5.Аварійно-відновлювальні роботи на мережах водовідведення.	3	2			1
6.Експлуатація водозабірних споруд з поверхневих та підземних джерел водопостачання.	3	2			1
7. Експлуатація водопровідних мереж.	3	2			1
8.Самостійна робота, у т.ч.:					
Підготовка до контрольних заходів	4				4
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	4				4
Разом за змістовим модулем 2	29	14			15
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	90	30			60

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Модернізація систем водопостачання		
1.	Модернізація та реконструкція водозабірних споруд з підземних джерел (обстеження роботи діючих споруд; обстеження та відновлення роботи свердловин; обстеження та інтенсифікація промислових водозаборів; обстеження та інтенсифікація шахтних колодязів).	2
2.	Модернізація та реконструкція водозабірних споруд з	2

	<i>джерел (обстеження роботи діючих споруд; обстеження та відновлення роботи берегових та руслових водозаборів, берегових колодязів та оголовків та самопливних труб).</i>	
3.	Модернізація та реконструкція станцій очищення води (обстеження та аналіз роботи очисних споруд; інтенсифікація процесу коагуляції; інтенсифікація роботи змішувачів; інтенсифікація процесу освітлення та відстоювання; інтенсифікація процесу фільтрування; обстеження та інтенсифікація відділень біологічного очищення води; інтенсифікація відділення знезаражування води).	2
4.	Модернізація та реконструкція систем подачі та розподілу води (обстеження і аналіз роботи систем подачі та розподілення води; способи збільшення подачі води; способи скорочення витрат енергії в системах подачі та розподілення води; автоматизація управлінням водопровідною системою).	2
5.	Модернізація та реконструкція насосних станцій (обстеження насосних станцій; аналіз графіків роботи насосних станцій, аналіз роботи окремих насосних агрегатів; рекомендації щодо оптимізації роботи станцій).	2
6.	Модернізація та реконструкція споруд систем водопостачання (аналіз стану та характеристик водонапірних башт; аналіз стану та характеристик резервуарів чистої води; методи реконструкції ємностей).	2
7.	Реконструкція систем водовідведення (обстеження та паспортизація каналізаційних мереж; збільшення пропускної здатності каналізаційних мереж; безтраншейні методи прокладання та реконструкції трубопровідних мереж).	2
8.	Дослідження станцій очищення стічних вод для підготовки до реконструкції та інтенсифікації (причини зниження глибини очищення стічних вод станціями очищення; обстеження і аналіз роботи станцій очищення стічних вод; напрямки інтенсифікації роботи та реконструкції станцій очищення стічних вод).	2
Змістовий модуль 2. Модернізація систем водовідведення		
9.	Модернізація та реконструкція відділення механічної очистки стічних вод (інтенсифікація роботи обладнання усереднення; інтенсифікація роботи відділень механічного очищення стічних вод; інтенсифікація та реконструкція первинних відстійників).	2
10.	Модернізація та реконструкція споруд біохімічної очистки стічних вод та обробки осаду (інтенсифікація роботи біофільтрів; інтенсифікація та реконструкція аераторів; реконструкція міських очисних споруд).	2
11.	Модернізація та реконструкція каналізаційних насосних станцій (обстеження насосних станцій; аналіз графіків роботи насосних станцій, аналіз роботи окремих насосних агрегатів; рекомендації щодо оптимізації роботи станцій).	2
12.	Експлуатація каналізаційних мереж (характеристика підземних мереж міста; сучасний стан каналізаційних мереж; надійність роботи каналізаційних мереж та причини порушень; вплив корозійних умов на експлуатаційну надійність каналізаційних мереж; зниження впливу біологічної корозії при експлуатації	2

	мереж; зниження впливу біологічної корозії при експлуатації каналізаційних мереж; забезпечення нормальної експлуатації каналізаційних мереж; випробування каналізаційних мереж; організація служби мережі та технічний нагляд).	
13.	Аварійно-відновлювальні роботи на мережах водовідведення (ліквідація аварій на каналізаційних мережах; особливості експлуатації тунельних колекторів; періодичний огляд мереж (зовнішній та технічний огляди); профілактичне очищення мереж; прочистка шарами та дисками; прочистка спареними дисками; прочистка машинами КО-502, КО-504; ліквідація засмічень мереж водовідведення; аварійно-відновлювальні роботи на мережах водовідведення; особливості експлуатації колекторів глибокого залягання; поточні та планові ремонти мереж; ліквідація аварій на мережах водовідведення).	2
14.	Експлуатація водозабірних споруд з поверхневих та підземних джерел водопостачання (організація експлуатації зон санітарної охорони джерел водопостачання; організація експлуатації зон санітарної охорони водопровідних споруд; експлуатація водозабірних споруд з поверхневих джерел; налагодження роботи водозабірних споруд; експлуатація водозабірних споруд та можливі порушення їх роботи; експлуатація водозабірних споруд; налагодження роботи водозабірних споруд підземних та інфільтраційних водозаборів; налагодження роботи споруд штучного поповнення підземних вод; експлуатація водозабірних споруд та можливі порушення їх нормальної роботи).	2
15.	Експлуатація водопровідних мереж (випробування та приймання в експлуатацію водопровідних мереж; організація служби мережі та технічний нагляд; роботи по утриманню та ремонту мережі; аварії на мережі та методи їх усунення).	2
Разом		30

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Не передбачені навчальним планом	

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Не передбачені навчальним планом	

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1.	Підготовка до аудиторних занять	15
2.	Підготовка до контрольних заходів	8

	-реконструкція оголовків; -реконструкція і експлуатація самопливних труб; -модернізація берегових колодязів.	
4.	Підготовка до екзамену	30
	Разом	60

9. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Для перевірки знань студентів застосовується письмовий контроль, практичні перевірки, а також методи самоперевірки та самооцінки.

10. ПОРЯДОК ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ

Змістовий модуль 1.

Максимальна оцінка- 100 балів.

1.Лекційний матеріал. Присутність студента на лекційних заняттях та наявність конспекту- 40 балів (5 балів*8 лекцій). Присутність студента на лекціях але відсутність конспекту- 24 бали (3 бали*1 лекція).

2.Самостійна робота. Виконання самостійної роботи- 24 бали (12 балів* 2 окремі теми). 12 балів нараховується за наявний конспект та повні відповіді на питання за темою роботи. Наявність конспекту та поверхневе володіння темою- 6-11 балів. Наявність конспекту- 5 бали.

5.Поточна контрольна робота- 36 балів (3 завдання).

Бали за контрольну роботу нараховуються наступним чином:

- повна та вичерпна відповідь на питання- 12 балів;
- повна відповідь з незначними помилками в викладанні матеріалу- 7-11 балів;
- правильна відповідь на питання без пояснень та обґрунтування (відсутність рівнянь, графіків, малюнків)- 4-6 балів;
- неповне викладання матеріалу, суттєві помилки, які показують погане володіння матеріалом, або відсутність знань за темою модуля оцінюється 1-3 балами за питання .

Змістовий модуль 2.

Максимальна оцінка- 100 балів.

1.Лекційний матеріал. Присутність студента на лекційних заняттях та наявність конспекту- 49 балів (7 балів*7 лекцій). Присутність студента на лекціях але відсутність конспекту- 28 балів (4 бали*1 лекція).

2.Самостійна робота. Виконання самостійної роботи- 15 балів (15 балів* 1 окрема тема). 15 балів нараховується за наявний конспект та повну відповідь на питання за темою роботи. Наявність конспекту та поверхневе володіння темою- 8-14 балів. Наявність конспекту- 7 балів.

5.Поточна контрольна робота- 36 балів (3 завдання).

Бали за контрольну роботу нараховуються наступним чином:

- повна та вичерпна відповідь на питання- 12 балів;
- повна відповідь з незначними помилками в викладанні матеріалу- 7-11 балів;
- правильна відповідь на питання без пояснень та обґрунтування (відсутність рівнянь, графіків, малюнків)- 4-6 балів;
- неповне викладання матеріалу, суттєві помилки, які показують погане володіння матеріалом, або відсутність знань за темою модуля оцінюється 1-3 балами за питання .

Екзамен

Після повного виконання робочої програми за 2-ма змістовими студенти допускаються до екзамену, який проводиться у письмовій формі по індивідуальним білетам, що включають чотири питання.

Максимальна кількість балів за зданий екзамен- 100 балів.

Повна обґрунтована відповідь на кожне питання оцінюється в 25 балів. Повна відповідь з незначними помилками (нерозшифровка членів розрахункових рівнянь, математичні помилки, відсутність розмірностей і т.п.) оцінюється в 18-24 бали. Правильна відповідь без необхідних обґрунтувань, допоміжних графіків та залежностей оцінюється 10-17 балами. Відповідь, яка вказує на погане володіння питанням або не розкриває їх суть, оцінюється 1-9 балами.

Підсумкова оцінка з дисципліни розраховується як середня арифметична величина оцінок за 2 змістові модулі та екзамен.

Порядок зарахування пропущених занять. Пропущені лекційні заняття можуть бути відпрацьовані шляхом підготування доповідей за темами пропущених лекційних занять та обговорення їх з викладачем. Якщо лекційні заняття пропущені з поважних причин (лікарняний), вони можуть бути відпрацьовані підготуванням доповідей або індивідуальним спілкуванням з викладачем за допомогою on-line спілкування.

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

- 1.Налагодження роботи систем водопостачання. П. І. Петімко, І. Т. Прокопчук, М. Ф. Царик.- К.: Урожай, 1995.-256 с.
- 2.Тугай А. М., Терновцев В. О., Тугай Я. А. Розрахунок і проектування споруд систем водопостачання: Навч. посібник.-К.: КНУБА, 2001.- 256 с.
- 3.Расчет водопроводных сетей: Учебн. пособ. для вузов/Н. И. Абрамов, М. М. Поспелова, М. А. Сомов и др.-4-е изд. перераб. и доп.- М.:Стройиздат, 1983.
- 4.ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація. Зовнішні мережі та споруди
- 5.ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди.
- 6.Абрамов Н. Н. Водоснабжение. - М.:Стройиздат, 1982.-440 с.
- 7.Рудник В. П., Петимко П. И., Семенюк В. Д., Сергеев Ю. С. Эксплуатация систем водоснабжения.-Киев: Будівельник, 1893.-184 с.
- 8.Душкін С. С.,Куліков Н. І., Дрозд Г. Я. Експлуатація мереж водовідведення: Навч. Посібн.- Харків: ІСДО.-1997.-121 с.
- 9.Сіньов О. П. Інтенсифікація роботи і реконструкція каналізаційних очисних споруд. Навчальний посібник.-К.: ІСДО.-1994.-136 с.
- 10.Реконструкція і інтенсифікація споруд водопостачання та водовідведення:/ О.А.Василенко, П. О. Грабовський, Г. М. Ларкіна та ін.: Навчальний посібник.-ІВНВКП «Укреліотех», 2010.-272 с.

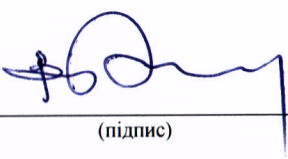
Допоміжна

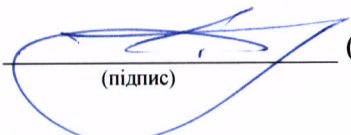
- 1.Эксплуатация промышленных водопроводов. Шабалин А. Ф. Изд-во «Металлургия», 1972. 3-е изд., 504 с.
- 2.Калицун В. И., Кедров В. С., Ласков Ю. М. Гидравлика, водоснабжение и канализация: Учебное пособие для вузов.- 4-е изд., перераб. и доп.- М.: Стройиздат, 1982.- 286 с.
- 3.Тугай А. М., Терновцев В. О., Тугай Я. А. Розрахунок і проектування споруд систем водопостачання: Навчальний посібник.-К.: КНУБА, 2001.- 256 с.

- 4.Справочник по инженерному оборудованию жилых и общественных зданий/ Под ред В. С. Дикаревского.- К.: Будівельник, 1989.- 355 с.
- 5.Трегубенко Н. С. Водоснабжение и водоотведение. Примеры расчетов: Учеб. пособ. для строит. вузов.-М.: Высш. школа, 1989.-355 с.
6. В. С. Кравченко. Водопостачання та водовідведення: Навчальний посібник.- Рівне: Укр. держ. акад. водного гос-ва, 1997.- 235 с.
- 7.Кульский Л. А., Строкан П. П. Технология очистки природных вод.-К.: Высш. Школа, 1986.- 352 с.
- 8.Лукиных А. А., Лукиных Н. А. Таблицы для гидравлического расчета канализационных сетей и дюкеров по формуле акад. Н.Н.Павловского.-М.: Стройиздат, 1974.-156 с.
- 9.Шевелев Ф. А. Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных, асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб.-М.; Стройиздат, 1973.-113 с.
- 10.ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровод та каналізація.
- 11.ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація.
- 12.ДБН В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія.
- 13.ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування.
- 14.ДСанПІН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.

12.INTERNET-РЕСУРСИ

- 1.<http://www.dneprremont.dp.ua/trenchless-technology/remediation-pipe.html> Санація водопроводних и канализационных систем.
- 2.<https://vodokanal.kharkov.ua/content/ksim> Забезпечення механізмами проведення реконструкцій та ремонтно-відновлювальних робіт на водопровідних та каналізаційних мережах.
3. <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0231-95> Правила технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення
- 4.<http://vodokanal.dp.ua/index.php?lang=ru&class=publication&id=18> Нормативні документи, які регламентують відносини в системі «постачальник- споживач» послуг міськводоканалу.
- 5.<http://abonent.logicland.com.ua/normativna-baza/poradok-ekspluatacii-sistem-vodopostachania>. Правила експлуатації споруд систем водопостачання та водовідведення.

Розробник  (В. В. Шарков)
(підпис)

Гарант освітньої програми  (О. К. Нагорна)
(підпис)

Силабус затверджено на засіданні кафедри
Водопостачання, водовідведення та гідравліки

Протокол від « 30 » 09 2019 року № 4