

**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

вересня 2019 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Модернізація, реконструкція та ремонтно-відновлювальні роботи в
будівництві та цивільній інженерії**

(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

«Модернізація, реконструкція та ремонтно-відновлювальні роботи в будівництві та цивільній інженерії» - дисципліна підготовки магістра, що займається вивченням методів модернізації, реконструкції та ремонтно-відновлювальних робіт в системах водопостачання та водовідведення.

Предметом вивчення дисципліни є причини, що викликають зниження а ефективності роботи елементів систем водопостачання та водовідведення, шляхи і засоби поліпшення їх якісних характеристик.

Курс дисципліни вивчає основні питання модернізації та реконструкції елементів систем водопостачання та водовідведення, тобто вибір найкращих варіантів з можливих для досягнення найбільшої ефективності їх роботи.

Основою вирішення питань модернізації та реконструкції систем водопостачання та водовідведення є знання елементів систем, їх характеристик та режимів роботи, причин погіршення їх роботи, методів підвищення їх функціональної надійності та якості роботи.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

	Години	Кредити	Семестр
			II
Всього годин за навчальним планом, з них:	135	4,5	135
Аудиторні заняття, у т.ч:	46		46
лекції	30		30
практичні роботи	16		16
лабораторні роботи			
Самостійна робота, у т.ч:	89		89
підготовка до аудиторних занять	38		38
підготовка до контрольних заходів	10		10
опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	11		11
підготовка до екзамену	30		30
Форма підсумкового контролю			екзамен

3. СТИСЛИЙ ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни «Модернізація, реконструкція та ремонтно-відновлювальні роботи в будівництві та цивільній інженерії» засвоєння знань в області налагодження, пуску та експлуатації систем подавання та споживання води, систем водовідведення, розрахунку, проектування, будівництва окремих елементів та систем в цілому. З обліком цього студенти вивчають питання пов'язані з основними вимогами до правильної експлуатації споруд, їх налагодження та пуску в експлуатацію, обов'язків експлуатаційного персоналу, техніки безпеки, ремонтами, методами уникнення аварій та технічних недоліків в спорудах, організацією служби водопровідних та каналізаційних систем.

Завдання дисципліни «Модернізація, реконструкція та ремонтно-відновлювальні роботи в будівництві та цивільній інженерії» вивчення роботи об'єктів систем водопостачання та водовідведення з метою їх безаварійної та безпечної експлуатації, методів поліпшення їх функціональних характеристик за рахунок модернізації та реконструкції.

Пререквізити дисципліни «Модернізація, реконструкція та ремонтно-відновлювальні роботи в будівництві та цивільній інженерії» полягають в отриманих компетентностях та результатах навчання на освітньому рівні бакалавр.

Постреквізити «Модернізація, реконструкція та ремонтно-відновлювальні роботи в будівництві та цивільній інженерії» - 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 «Модернізація, реконструкція та ремонтно-відновлювальні роботи в будівництві та цивільній інженерії» здобувач вищої освіти отримує наступні компетентності: загальні ЗК3, ЗК8; спеціальні: ФК1, ФК7 (Розділ VI освітньо-наукової програми «Водопостачання та водовідведення» СВО ПДАБА – 192 мн – 2018).

Заплановані результати навчання. У результаті вивчення дисципліни «Модернізація, реконструкція та ремонтно-відновлювальні роботи в будівництві та цивільній інженерії»

здобувач вищої освіти повинен отримати програмні результати навчання ЗН3, ЗН4, ЗН5, ЗН6, ЗН9, ЗН10, ЗН12, УМ1, УМ3, УМ4, УМ6, УМ10, УМ11, УМ12, АіВ1, АіВ-2 (Розділ VI освітньо-наукової програми «Водопостачання та водовідведення» СВО ПДАБА – 192 мн – 2018), а саме:

знати: режими роботи систем водопостачання та водовідведення; режими та технологію роботи елементів систем водопостачання та водовідведення; можливі порушення нормальної роботи елементів систем водопостачання та водовідведення; заходи по усуненню порушень нормальної роботи елементів систем водопостачання та водовідведення; методи гідравлічних випробувань водопровідних мереж; методи виробничого контролю; порядок здачі і прийняття в експлуатацію елементів системи водопостачання та водовідведення; методи технологічного налагодження систем водопостачання та водовідведення;

вміти: організувати безаварійну роботу елементів систем водопостачання та водовідведення; визначити причини порушень та нормальної роботи елементів систем водопостачання та водовідведення; організувати проведення робіт по ремонту та налагодженню елементів систем водопостачання та водовідведення; організувати безпечну роботу при експлуатації, пусконаладжувальних роботах, поточних та капітальних ремонтах обладнання систем водопостачання та водовідведення; організувати виробничий контроль і підготувати споруди до технологічного налагодження, пуску, зупинці та ремонту обладнання систем водопостачання та водовідведення.

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 споруд систем постачання води					
1. Модернізація та реконструкція водозабірних споруд.	4	2			2
2. Модернізація та реконструкція станцій очищення води.	4	2			2
3. Модернізація та реконструкція систем подачі та розподілу води.	4	2			2
4. Реконструкція систем водовідведення.	4	2			2
5. Дослідження станцій очищення стічних вод для підготовки до реконструкції та інтенсифікації.	4	2			2
6. Модернізація та реконструкція відділення механічної очистки стічних вод.	4	2			2
7. Модернізація та реконструкція споруд біохімічної очистки стічних вод та обробки осаду.	4	2			2
8. Модернізація роботи споруд і установок спеціальних методів очищення води.	4	2			2
9. Підготовка реагентів до використання на	3		2		1

станціях очищення води.					
10.Модернезація та управління роботою швидких фільтрів	3		2		1
11.Модернізація, реконструкція та умови пуску та зупинки насосного обладнання.	3		2		1
12.Модернізація та організація контролю за якістю очищення води.	3		2		1
13.Самостійна робота, у т.ч.:					
Підготовка до контрольних заходів	5				5
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	5				5
Разом за змістовим модулем 1	54	16	8		30
Змістовий модуль 2. Модернізація систем водовідведення					
1. Модернізація роботи установок по знезаражуванню води.	4	2			2
2. Експлуатація каналізаційних мереж.	4	2			2
3.Аварійно-відновлювальні роботи на мережах водовідведення.	4	2			2
4. Експлуатація водостічних мереж та КНС.	4	2			2
5. Експлуатація споруд очищення стічних вод.	4	2			2
6. Експлуатація водопровідних мереж.	4	2			2
7. Управління водоканалізаційним господарством. Організація, планування і фінансування пусконаладжувальних робіт на підприємствах водоканалізаційного господарства.	4	2			2
8.Модернізація системи промивання самопливних трубопроводів	3		2		1
9.Гідравлічні випробування мереж водопостачання	3		2		1
10.Структура управління водоканалізаційним господарством	3		2		1
11.Модернізація споруд механічного очищення стічних вод.	3		2		1
12. Самостійна робота, у т.ч.:					
Підготовка до контрольних заходів	5				5
Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях	6				6
Разом за змістовим модулем 2	51	14	8		29
Підготовка до екзамену	30				30
Усього годин	135	30	16		89

5. ЛЕКЦІЙНИЙ КУРС

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Модернізація споруд систем постачання води		
1.	Модернізація та реконструкція водозабірних споруд (обстеження роботи діючих споруд; обстеження та відновлення	2

	<i>роботи свердловин; обстеження та інтенсифікація променевих водозаборів; обстеження та інтенсифікація шахтних колодязів; інтенсифікація роботи водозабірних споруд з відкритих джерел).</i>	
2.	Модернізація та реконструкція станцій очищення води (<i>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).</i>	2
3.	Модернізація та реконструкція систем подачі та розподілу води (<i>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).</i>	2
4.	Реконструкція систем водовідведення (<i>обстеження та паспортизація каналізаційних мереж; збільшення пропускної здатності каналізаційних мереж; безтраншейні методи прокладання та реконструкції трубопровідних мереж).</i>	2
5.	Дослідження станцій очищення стічних вод для підготовки до реконструкції та інтенсифікації (<i>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).</i>	2
6.	Модернізація та реконструкція відділення механічної очистки стічних вод (<i>інтенсифікація роботи обладнання усереднення; інтенсифікація роботи відділень механічного очищення стічних вод; інтенсифікація та реконструкція первинних відстійників).</i>	2
7.	Модернізація та реконструкція споруд біохімічної очистки стічних вод (<i>інтенсифікація роботи біофільтрів; інтенсифікація та реконструкція аераторів; реконструкція міських очисних споруд).</i>	2
8.	Налагодження роботи споруд і установок спеціальних методів очищення води (<i>зnezалізнення води; видалення із води марганцю; видалення із води кремeneвої кислоти; пом'якшення води; опріснення води; стабілізація води. Фторування і знефторування; видалення із води запахів, присмаків і розчинних газів).</i>	2
Змістовий модуль 2. Модернізація систем водовідведення		
9.	Налагодження роботи установок по знезаражуванню води (<i>монтаж і налагодження роботи хлораторних установок; налагодження роботи установок по знезаражуванню хлорним вапном; електролізні установки для знезаражування води; бактерицидне знезаражування води; озонування води).</i>	2
10.	Експлуатація каналізаційних мереж (<i>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 каналізаційних мереж; забезпечення нормальної експлуатації каналізаційних мереж; випробування каналізаційних мереж; організація служби мережі та технічний нагляд).</i>	2

11.	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
12.	Експлуатація водостічних мереж та КНС (експлуатація водостічних мереж; очищення водостічних мереж; зимове утримання водостічних мереж (утеплення колодязів, сплав снігу, прогрівання парою); пропускання весняних паводкових вод; літнє утримання водостічних мереж; пропускання вод злив; аварійно-відновлювальні роботи на водостічних мережах; організація диспетчерської служби; ліквідація аварій на водостічних мережах; боротьба з затопленням міст ливнями; вибір міста розташування КНС; режим роботи та подача стічних вод КНС; вибір основних та резервних насосів; налагодження та приймання в експлуатацію насосів; пуск та зупинка агрегатів КНС).	2
13.	Експлуатація споруд очищення стічних вод (класифікація стічних вод та їх забруднень; приймання в експлуатацію очисних споруд; технічний контроль за очищенням стоків; експлуатація решіток, пісколовок; експлуатація первинних та вторинних відстійників; експлуатація преаераторів, біокоагуляторів та освітлювачів; процеси мікробіології; експлуатація біологічних фільтрів та аерофільтрів; споруди для перероблення осаду стічних вод; експлуатація метантенків; вакуум-фільтрація та дезінфекція стічних вод; періодичність проведення ремонтів; ремонтні роботи на очисних спорудах; техніка безпеки при експлуатації каналізаційних мереж; вимоги до організації робіт на мережах та обладнання очисних споруд; вимоги до експлуатації та ремонту мереж та обладнання).	2
14.	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
15.	Управління водо- каналізаційним господарством. Організація, планування і фінансування пусконалагоджувальних робіт на підприємствах водо- каналізаційного господарства (диспетчерська служба; автоматизовані системи управління процесами водо-каналізаційного господарства; організація експлуатації систем водопостачання; порядок проведення робіт по налагодженню систем водопостачання; техніко-економічна оцінка ефективності проведення пуско- налагоджувальних робіт).	2
Разом		30

6. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
Змістовий модуль 1. Модернізація споруд систем постачання води		
1	Підготовка реагентів до використання на станціях очищення води.	2
2	Модернізація та управління роботою швидких фільтрів	2
3	Модернізація, реконструкція та умови пуску та зупинки насосного обладнання.	2
4	Модернізація та організація контролю за якістю очищення води.	2
Змістовий модуль 2. Модернізація систем водовідведення		
5	Модернізація системи промивання самопливних трубопроводів	2
6	Гідравлічні випробування мереж водопостачання	2
7	Структура управління водоканалізаційним господарством	2
8	Модернізація споруд механічного очищення стічних вод.	2
Разом		16

7. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ зан.	Тема занять	Кількість годин
	Не передбачено програмою	

8. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ п/п	Вид роботи / Назва теми	Кількість годин
1.	Підготовка до аудиторних занять	38
2.	Підготовка до контрольних заходів	10
4.	Опрацювання розділів програми, які не викладаються на лекціях: -зонування систем водопостачання; -конструкції водопровідних колодязів	11
5.	Підготовка до екзамену	30
Разом		89

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- 24 бали (3 бали*8 лекцій). Присутність студента на лекціях але відсутність конспекта- 8 балів (1 бал*8 лекцій).

2.Практичні заняття. Виконання практичних робіт- 32 бали (8 балів * 4 практичні роботи. Присутність студента на практичній роботі та активна його робота оцінюється в 5-8 балів. Присутність студента на практичній роботі оцінюється в 4 бали.

3.Самостійна робота. Виконання самостійної роботи- 8 балів (8 балів* 1 окрема тема). 8 балів нараховується за наявний конспект та повні відповіді на питання за темою роботи. Наявність конспекту та поверхнєве володіння темою- 5-7 балів. Наявність конспекту- 4 бали.

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

Бали за контрольну роботу нараховуються наступним чином:

- повна та вичерпна відповідь на кожне теоретичне 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 теоретичного матеріалу, відповіді, які показують погане володіння матеріалом, або відсутність знань за темою модуля оцінюється 1-3 балами.

Змістовий модуль 2

Максимальна оцінка- 100 балів.

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

2.Практичні заняття. Виконання практичних робіт- 28 балів (7 балів * 4 практичні роботи. Присутність студента на практичній роботі та активна його робота оцінюється в 4-7 балів. Присутність студента на практичній роботі оцінюється в 3 бали.

3.Самостійна робота. Виконання самостійної роботи- 8 балів (8 балів* 1 окрема тема). 8 балів нараховується за наявний конспект та повні відповіді на питання за темою роботи. Наявність конспекту та поверхнєве володіння темою- 5-7 балів. Наявність конспекту- 4 бали.

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

Бали за контрольну роботу нараховуються наступним чином:

- повна та вичерпна відповідь на кожне теоретичне 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 теоретичного матеріалу, відповіді, які показують погане володіння матеріалом, або відсутність знань за темою модуля оцінюється 1-3 балами.

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.

Пропущені практичні заняття відпрацьовуються шляхом виконання студентами навчальних завдань за темою занять та обговорення їх результатів з викладачем.

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., Прокопчук И. Т. Эксплуатация и ремонт систем артезианского водоснабжения.-К.: Будивельник, 1988.- 176 с.
- 3.Эксплуатация систем канализации/ В. П. Рудник, П. І. Петімко, В. Д. Семенюк, Ю. С. Сергеев: Под общ. Ред..Семенюка В. Д.- К.:Будивельник,1984.-128 с.
- 4.Душкін С .С.,Куліков Н. І., Дрозд Г. Я. Эксплуатация сетей водовідведення: Навч. Посібн.- Харків: ХДФМГ, 1999.-229 с.
- 5.Эксплуатация промышленных водопроводов. Шабалин А. Ф. Изд-во «Металлургия», 1972, 3-е изд., 504 с.
- 6.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.
- 7.Тугай А. М., Терновцев В. О., Тугай Я. А. Розрахунок і проектування споруд систем водопостачання: Навчальний посібник.-К.: КНУБА, 2001.- 256 с.
- 8.Справочник по инженерному оборудованию жилых и общественных зданий/ Под ред В. С. Дикаревского.- К.: Будивельник, 1989.- 355 с.
- 9.Трегубенко Н. С. Водоснабжение и водоотведение. Примеры расчетов: Учеб. пособ. для строит. вузов.-М.: Высш. школа, 1989.-355 с.
- 10.В. С. Кравченко. Водопостачання та водовідведення: Навчальний посібник.- Рівне: Укр. держ. акад. водного гос-ва, 1997.- 235 с.
- 11.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.
- 12.Кульский Л. А., Строкан П. П. Технология очистки природных вод.-К.: Высш. Школа, 1986.- 352 с.

Допоміжна

- 1.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.
- 2.Шевелев Ф. А. Таблицы для гидравлического расчета стальных, чугунных, асбестоцементных, пластмассовых и стеклянных водопроводных труб.-М.; Стройиздат, 1973.-113 с.
- 3.ДБН В.2.5-64:2012 Внутрішній водопровод та каналізація.
- 4.ДБН В.2.5-75:2013 Каналізація.
- 5.ДБН В.1.1-27:2010 Будівельна кліматологія.
- 6.ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування.
- 7.ДСанПІН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною.

12. INTERNET-РЕСУРСИ

1. <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/z0231-95> Правила технічної експлуатації систем водопостачання та водовідведення
2. <http://vodokanal.dp.ua/index.php?lang=ru&class=publication&id=18> Нормативні документи, які регламентують відносини в системі «постачальник- споживач» послуг міськводоканалу.
3. <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