



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства
та природокористування

Навчально-науковий інститут будівництва і архітектури
Кафедра водопостачання, водовідведення та бурової справи

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
методичної та виховної роботи

О.А. Лагоднюк

" ____ " _____ 2016 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Інтенсифікація і реконструкція систем водопостачання»

для студентів спеціальності

192 «Будівництво та цивільна інженерія»
спеціалізації «Водопостачання та водовідведення»

Рівне-2016



Національний університет
водного господарства
та природокористування

Робоча програма навчальної дисципліни « **Інтенсифікація і реконструкція систем водопостачання** для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізація «Водопостачання і водовідведення» -Рівне, - НУВГП, 2016 р.-15 с.

Розробник: Шадура Віктор Опанасович к.т.н., доцент
кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри водопостачання,
водовідведення та бурової справи
« 24 » червня 2016 р., протокол № 17.

В.о. завідувач кафедри водопостачання
та бурової справи _____ В.О. Шадура

Рекомендовано методичною комісією ННІБА
« _ » _____ 2016 р., протокол № __

Голова _____ Є.М. Бабич

© В.О.Шадура, 2016
© НУВГП , 2016



1. Опис предмету навчальної дисципліни "Інтенсифікація і реконструкція систем водопостачання"

Найменування показників	Напрямок підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів, відповідних ECTS-4,0	Галузь знань 19 «Архітектура і будівництво» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія» спеціалізації «Водопостачання та водовідведення»	Фахової підготовки (спеціалізації)	
Модулів-2 Змістових модулів-2 Загальна кількість годин -120		Рік підготовки:	
		5	6
		Семестр	
		9	10
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних-4 СРС-4	Рівень вищої освіти: магістр	Лекції	
		24	2
		Практичні	
		18	10
		Самостійна робота	
	78	108	
	Вид контролю: залік		

Примітка. Співвідношення кількості годин аудиторних занять та індивідуальної самостійної роботи становить:
для денної форми навчання - 35 % до 65 %
для заочної форми навчання - 10 % до 90 %

Метою вивчення дисципліни „Інтенсифікація і реконструкція систем водопостачання” є підготовка технічно грамотних фахівців в області налашки та інтенсифікації роботи водопровідних споруд, здатних використовувати сучасні методики, щодо вдосконалення режимів роботи та реконструкції цих систем, а також обґрунтовано приймати рішення щодо підвищення ефективності та надійності роботи цих споруд.

Вивчення дисципліни базується на знаннях дисциплін: водопостачання, насоси та насосні станції, охорони навколишнього

середовища, інженерна геологія та гідрогеологія, гідравліка і є етапом, який завершує підготовку спеціалістів з водопостачання та водовідведенню.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- основні закономірності зниження ефективності роботи споруд системи водопостачання;
- методи проведення робіт з дослідження діючих систем водопостачання;
- напрямки, правила та методи вдосконалення роботи водопровідних споруд.

вміти:

- виявляти причини незадовільної роботи водопровідних споруд і приймати рішення з інтенсифікації їх роботи шляхом реконструкції та модернізації.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Інтенсифікація і реконструкція систем забору, подачі та розподілу води.

Тема 1. Огляд про сучасний стан систем водопостачання. Основні причини порушень в роботі систем водопостачання. Задачі і методи інтенсифікації і реконструкції систем водопостачання. Основні причини порушень в роботі систем водопостачання. Контроль за роботою споруд.

Тема 2. Комплексна реконструкція діючих систем водопостачання. Етапи проведення робіт з реконструкції. Передпроектне обстеження об'єктів водопостачання. Проектні рішення щодо реконструкції систем водопостачання. Техніко-економічне обґрунтування необхідності реконструкції.

Тема 3. Основні задачі реконструкції водозабірних вузлів із свердловинами. Інтенсифікація роботи діючих свердловин. Сучасні методи діагностики свердловин і підвищення їх пропускної спроможності

Тема 4. Напрямки інтенсифікації роботи споруд для забору води з поверхневих джерел. Вдосконалені конструкції поверхневих водозаборів. Водозабірно-очисні споруди з плаваючим фільтруючим шаром. Особливості проектування.

Тема 5. Шляхи підвищення надійності та інтенсифікації систем подачі та розподілу води. Сучасні методи реконструкції та відновлення

водопровідних мереж. Станції катодного захисту.

Тема 6. Наладка економічних режимів роботи насосних станцій.

Вибір оптимального графіка роботи і вибір насосів, що живлять водопровідну мережу. Вибір оптимального розподілу навантаження насосними станціями, що живлять водопровідну мережу. Енергозберігаючі насосні станції з частотними перетворювачами.

Змістовний модуль 2. Інтенсифікація і реконструкція водопровідних очисних споруд.

Тема 7. Інтенсифікація роботи водопровідних очисних споруд. Вплив антропогенних факторів на зміну якості води в джерелах водопостачання. Сучасні технології інтенсифікації та стратегічні принципи технічного переозброєння систем водоочистки.

Тема 8. Шляхи інтенсифікації роботи споруд в безреагентних технологічних схемах очистки. Основи розрахунку. Планово-проектні та конструктивні рішення.

Тема 9. Оптимізація процесу реагентного освітлення води при реконструкції. Створення гнучких реагентних схем освітлення води. Підвищення ефективності попередніх ступенів освітлення води. Модернізація відстійників та освітлювачів із завислим осадом. Забезпечення рівномірного розподілу та збирання води на площі відстійників.

Тема 10. Інтенсифікація роботи реагентного господарства.

Види і форми застосування реагентів. Способи коагуляції зависі у воді. Приготування, збереження і дозування коагулянтів. Використання флокулянтів, хлору, озону, гіпохлориду натрія

Тема 11. Тонкошарові відстійники.

Використання тонко-шарових елементів та плаваючого фільтруючого завантаження у відстійниках та освітлювачах із завислим осадом.

Тема 12. Інтенсифікація роботи фільтрувальних споруд.

Вдосконалення режимів роботи та конструктивних елементів фільтрів. Реконструкція системи знезараження. Інноваційні методи дезінфекції води. Основи розрахунку та проектування.



4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	Денна форма				Заочна форма			
	Усього го	у тому числі			Усього го	у тому числі		
		л	п	ср		л	п	ср
1	2	3	4	6	7	8	9	11

Модуль 1

Змістовий модуль 1. Інтенсифікація і реконструкція систем забору, подачі та розподілу води.

<p>Тема 1. Огляд про сучасний стан систем водопостачання. Основні причини порушень в роботі систем водопостачання. Задачі і методи інтенсифікації і реконструкції систем водопостачання. Види реконструкції. Основні причини порушень в роботі систем водопостачання. Контроль за роботою споруд.</p>	10	2	2	6	10	1	1	8
<p>Тема 2. Комплексна реконструкція діючих систем водопостачання. Етапи проведення робіт з реконструкції. Передпроектне обстеження об'єктів водопостачання.</p>	10	2	2	6	10	1	1	8

<p>Проектні рішення щодо реконструкції систем водопостачання. Техніко-економічне обґрунтування не обхідності ренонструкції.</p>								
<p>Тема 3. Основні задачі реконструкції водозабірних вузлів із смердловинами. Інтенсифікація роботи діючих смердловин. Сучасні методи діагностики свердловин і підвищення їх пропускної спроможності</p>	10	2	2	6	10		1	9
<p>Тема 4. Напрямки інтенсифікації роботи споруд для забору води з поверхневих джерел. Вдосконалені конструкції поверхневих водозаборів. Водозабірно-очисні споруди з плаваючим фільтруючим аром. Особливості проектування.</p>	10	2	2	6	10			10
<p>Тема 5. Шляхи підвищення надійності та інтенсифікації систем подачі та розподілу</p>	10	2	2	6	10		1	9

<p>води. Сучасні методи реконструкції та відновлення водопровідних мереж. Енергозберігаючі насосні станції з частотними перетворювачами. Станції катодного захисту.</p>								
<p>Темаб. Наладка економічних режимів роботи насосних станцій. Вибір оптимального графіка роботи і вибір насосів, що живлять водопрвідну мережу. Вибір оптимального розподілу навантаження насосними станціями, що живлять водопровідну мережу. Енергозберігаючі насосні станції з частотними перетворювачами.</p>	10	2	8	10				10
<p>Разом змістовний модуль 1</p>	60	12	10	38	60	2	4	54



Змістовний модуль 2. Інтенсифікація і реконструкція водопровідних очисних споруд.

Тема 7. Інтенсифікація роботи водопровідних очисних споруд. Вплив антропогенних факторів на зміну якості води в джерелах водопостачання. Сучасні технології інтенсифікації систем водочистки.	10	2	2	6	10	1	9
Тема 8. Шляхи інтенсифікації роботи споруд в безреагентних технологічних схемах очистки. Основи розрахунку. Планово-проектні та конструктивні рішення.	10	2	2	6	10	1	9
Тема 9. Оптимізація процесу реагентного освітлення води при реконструкції. Створення гнучких реагентних схем освітлення води. Підвищення ефективності попередніх ступенів освітлення води.	10	2	2	6	10	1	9
Тема 10. Інтенсифікація роботи реагентного господарства. Види і форми застосування реагентів. Способи коагуляції	10	2		8	10	1	9

зависі у воді. Приготування, збереження і дозування коагулянтів. Використання флокулянтів, хлору, озону, гіпохлориду натрія								
Тема 11. Тонкошарові відстійники. Використання тонкошарових елементів та плаваючого фільтруючого завантаження у відстійниках та освітлювачах із завислим осадом	10	2	2	6	10		1	9
Тема 12. Інтенсифікація роботи фільтрувальних споруд. Вдосконалення режимів роботи та конструктивних елементів фільтрів. Реконструкція системи знезараження. Інноваційні методи дезинфекції води.	10	2		8	10		1	9
Разом змістовний модуль 2	60	12	8	40	60	2	6	54
Усього годин	120	24	18	78	120	2	10	108

5. Теми практичних занять денна форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Прилади і обладнання для проведення робіт з реконструкції.	2
2	Методика визначення фактичних гідравлічних опорів ліній водопровідної мережі. Використання результатів	2

	манометричної зйомки.	
3	Методи відновлення дебіту водозабірних свердловин. Розрахунки технологічних параметрів щодо реконструкції свердловин. Підбір сучасного енергозберігаючого обладнання	2
4	Реконструкція насосних станцій другого підняття. Методика визначення фактичних характеристик насосних агрегатів. Розрахунок установок підвищення тиску.	2
5	Конструкції та розрахунок тонкошарових модулів та відстійників.	2
6	Влаштування та розрахунок збірної та розподільчої системи фільтрів при водоповітряній промивці.	2
7	Визначення витоків води із внутрішньо-будинкових систем та зовнішньої мережі.	2
8	Розрахунок технологічних параметрів стрічкових обертових сіток.	2
9	Вибір методу захисту водопровідної мережі від процесу корозії. Розрахунок станції стабілізаційної обробки води.	2
	Усього годин	18

заочна форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Реконструкція насосних станцій другого підняття. Методика визначення фактичних характеристик насосних агрегатів.	2
2	Методи відновлення дебіту свердловин	2
3	Конструкції та розрахунок тонкошарових модулів та відстійників.	2
4	Методика визначення фактичних гідравлічних опорів ліній водопровідної мережі. Використання результатів манометричної зйомки.	2
5	Вибір методу захисту водопровідної мережі від процесу корозії. Розрахунок станції стабілізаційної обробки води.	2
	Усього разом	10



6. Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

16 годин-підготовка до аудиторних занять;

16 годин-підготовка до контрольних заходів;

28 годин-підготовка питань, які не розглядаються під час аудиторних занять.

6.1 Завдання для самостійної роботи денна форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методика визначення фактичних гідравлічних опорів ліній водопровідної мережі. Використання результатів манометричної зйомки.	4
2	Причини незадовільної роботи діючих свердловин. Роботи з поточного та капітального ремонту свердловин. Поновлення пропускної спроможності свердловин.	4
3	Інтенсифікація роботи споруд для забору води з поверхневих джерел. Заходи із збільшення пропускної спроможності та захисту водозаборів від небажаних домішок у воді. Підвищення надійності роботи водозаборів.	4
4	Аналіз роботи споруд щодо очистки природних вод. Контроль за роботою споруд.	4
5	Сучасні матеріали і реагенти, які використовуються для очистки природних вод.	4
6	Застосування модифікованого фільтруючого завантаження. Заміна плівкового фільтрування на об'ємне. Зміна напрямку фільтруючого потоку на повільних фільтрах. Застосування двошарового завантаження на фільтрах.	4
7	Фізико-хімічні методи інтенсифікації процесу знезараження. Інноваційні методи дезінфекції води.	4
	Разом	28



Заочна форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Методика визначення фактичних гідравлічних опорів ліній водопровідної мережі. Використання результатів манометричної зйомки.	12
2	Причини незадовільної роботи діючих свердловин. Роботи з поточного та капітального ремонту свердловин. Поновлення пропускної спроможності свердловин.	12
3	Інтенсифікація роботи споруд для забору води з поверхневих джерел. Заходи із збільшення пропускної спроможності та захисту водозаборів від небажаних домішок у воді. Підвищення надійності роботи водозаборів.	12
4	Аналіз роботи споруд щодо очистки природних вод. Контроль за роботою споруд.	12
5	Сучасні матеріали і реагенти, які використовуються для очистки природних вод.	12
6	Застосування модифікованого фільтруючого завантаження. Заміна плівкового фільтрування на об'ємне. Зміна напрямку фільтруючого потоку на повільних фільтрах. Застосування двошарового завантаження на фільтрах.	12
7	Фізико-хімічні методи інтенсифікації процесу знезараження. Інноваційні методи дезінфекції води.	12
	Разом	84

7. Методи навчання

1. Лекційний курс проводиться із застосуванням ТЗН (презентація) демонстрацією роздаткових матеріалів, планшетів, плакатів.
2. Практичні заняття проводяться із застосуванням необхідних роздаткових матеріалів, плакатів, схем, таблиць.
3. Методи активного навчання (ЛАН) включають розгляд та аналіз проблемних ситуацій, пов'язаних з вибором раціональних інженерних рішень при наявності альтернативних підходів до їх визначення.

Аналіз проблемних ситуацій включає в себе застосування елементів ділових ігор.

4 Консультації

5 Самостійна робота студентів, в тому числі виконання індивідуального навчально-дослідного завдання

8. Методи контролю

- 1 Введена кредитно-модульна система організації навчального процесу із 100-бальною шкалою оцінювання знань студентів
- 2 **Поточний контроль знань** передбачає усне опитування на практичних заняттях та тестування за двома змістовими модулями
- 3 **Підсумковий контроль знань** проводиться у вигляді підсумкового контролю з використанням тестових завдань на ЕОМ та білетів.

9. Розподіл балів, що присвоюються студентам

90...100 балів	Зараховано
82...89 балів	
74...81 балів	
64...73 балів	
60...63 балів	
35...59 балів,	Не зараховано з можливістю повторного складання
1...34 балів	Не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент на протязі вивчення курсу дисципліни "Інтенсифікація і реконструкція систем водопостачання" протягом семестру становить 100 балів. Розподіл балів за змістовими модулями, темами та формами навчальної діяльності наведено в таблиці.

Таблиця

Поточне тестування та самостійна робота											Сума	
Змістовий модуль 1						Змістовий модуль 2						
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11		T12
6	6	6	8	8	6	6	8	8	6	6		6
50						50					100	



1. Орлов В.О., Шадура В.О., Назаров С.М. Інтенсифікація та реконструкція систем водопостачання. Навчальний посібник. - Рівне: НУВГП, 2013. - 265с.
2. Реконструкція і інтенсифікація споруд водопостачання та водовідведення./О.А.Василенко, П.О.Грабовський, Г.М.Ларкіна та ін.: Навчальний посібник. - ІВНВКП «Укрґеліотех», 2010. - 272с.
3. Тугай А.М., Орлов В.О. "Водопостачання" К. Вища школа, 2009. - 732 с.
4. Орлов В.О., Шевчук Б.И. Интенсификация работы водоочистных сооружений. – Киев.: Будівельник, 1989.-123 с.
5. О.А. Ткачук Удосконалення систем подачі та розподілення води населених пунктів. – Рівне: НУВГП, 2008. – 301с.
6. Хоружий П.Д., Шарков М. Д. Реконструкция систем водоснабжения. – Киев: Будівельник, 1983.-144 с.

11.2. Додаткова література

1. Тугай А.М., Орлов В.О., Шадура В.О. "Буріння свердловин для водопостачання" Рівне: РДТУ, 2000 140 с.
2. Орлов В.О. Водоочисні фільтри із зернистою засипкою. – Рівне: НУВГП, 2005 р – 157 с
3. Орлов В.О., Квартенко О.М., Мартинов С.Ю., Гордієнко Ю.І. Знезалізнення підземних вод для питних цілей. Рівне – 2007.
4. Журба М.Г., Говорова Ж.М. Водоснабжение. Том 2. Улучшение качества воды: Учебник для вузов. – М. Издательство АСВ, 2008. – 544 с.
5. Хоружий П.Д., Ткачук А.А. Эксплуатация систем водоснабжения и канализации. Справочник. Будівельник. К, 1993 - 232 с.
6. Хоружий П.Д., Ткачук О.А. Водопровідні системи і споруди. К.: Вища школа., 1993. 230 с.
7. Ткачук О.А., Шадура В.О. "Водопровідні мережі": Навчальний посібник Рівне: НУВГП. 2010, 117 с.

12. Інформаційні ресурси

1. Бібліотека Національного університету водного господарства та природокористування (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75).
2. Обласна наукова бібліотека – м. Рівне, майдан Короленка, 6,
3. <http://www.meta.ua>
4. <http://www.google.com.ua>