Національний університет
водного господарства
та природокористування

Міністерство освіти і науки України

Національний університет водного господарства та природокористування

Навчально науковий інститут будівництва та архітектури

Кафедра водопостачання, водовідведення та бурової справи

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор з науково-педагогічної ,
методичної та виховної роботи
НУВГП
_____О.А.Лагоднюк
«_____»_____2016р.
.

03-06-14

Національний університет
водного господарства
та природокористування

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«ОСНОВИ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ»

Спеціальність 192 "Будівництво та цивільна інженерія"

Спеціалізація "Водопостачання і водовідведення"

Рівне-2016

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Робоча програма «Основи водопостачання промислових підприємств» для студентів за спеціальністю 192 "Будівництво та цивільна інженерія", спеціалізація "Водопостачання і водовідведення"-Рівне,-НУВГП, 2016 р.-14с.

Розробник: Литвиненко Лариса Леонідівна, к.т.н., доцент кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи

Протокол від. “ 24 ” червня_2016 року № 17

Заступник завідувача кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи

_____(В.О.Шадура)
(підпис) (прізвище та ініціали)
“_____”_____ 2016 року

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 192 "Будівництво та цивільна інженерія", спеціалізація "Водопостачання і водовідведення"
Протокол від. “_30_” _червня_2016року № _3_

Голова науково-методичної комісії _____ (Є.М.Бабич)
(підпис) (прізвище та ініціали)

ББК
© Л.Л.Литвиненко, 2016
© НУВГП , 2016

Національний університет
водного господарства
та природокористування

1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів, Відповідних ECTS-5	Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»	Нормативна	
Змістових модулей-2 Фаховий курсовий проект Загальна кількість годин-150	Спеціальність 192 "Будівництво та цивільна інженерія",	Рік підготовки:	
		5	6
		Семестр	
		9	11
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних-5 СРС-4	Спеціалізація "Водопостачання і водовідведення" Рівень вищої освіти: спеціаліст	Лекції	
		28	2
		Практичні	
		24	10
		Лабораторні	
		8	-
		Самостійна робота	
		54	102
		Фаховий курсовий проект 36 годин Форма контролю - екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Впровадження нових підприємств та нових технологій , вимагає вивчення процесів підготовки води для використання в заданих технологічних процесах.

Метою дисципліни «Основи водопостачання промислових підприємств» є підготовка технічно грамотних фахівців з технології очищення природних, оборотних і промислових вод різних галузей промисловості з одночасною утилізацією продуктів водоочищення та впровадженням оборотних циклів промислового водопостачання,що забезпечує раціональне використання водних джерел та охорону довкілля.

Вивчення дисципліни базується на знаннях дисциплін: гідравліки, водопостачання, насоси та насосні станції, хімія води та мікробіологія,основ

Національний університет
водного господарства
та природокористування
фізичної та колоїдної хімії, охорони навколишнього середовища, інженерна геологія та гідрогеологія,теплотехніка,опалення та вентиляція і є етапом, який завершує підготовку спеціалістів по водопостачанню та водовідведенню.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

вміти: робити розрахунки охолоджуючих споруд, споруд покращення якості води для технологічних потреб промислових підприємств різних галузей промисловості, проводити техніко-економічні розрахунки при виборі типу охолоджуючих споруд, виду системи промислового водопостачання та методів підготовки води.

знати: системи та схеми водопостачання промислових підприємств, норми та режими водоспоживання на технічні та технологічні потреби підприємств, конструкції споруд для охолодження води , їх типи та розрахунок, технологічні схеми водопостачання найбільш водоємких промислових підприємств, методи підготовки води.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1.Регулювання складу гомофазних домішок води в системах промислового водопостачання.

Тема 1. Сучасні системи промислового водопостачання та їх особливості. *Вимоги до якості та кількості води різних систем водопостачання промислових підприємств.*

Тема 2. Пом'якшення води. Загальні відомості. *Безреагентні та реагентні методи пом'якшення, сутність та технологічні схеми. Основи розрахунку споруд в схемах безреагентного та реагентного пом'якшення води. Безпека життєдіяльності при експлуатації.*

Тема 3. Іонообмінні методи пом'якшення води. *Сутність, умови використання, технологічні схеми одно та двох-катіонітового пом"якшення. Конструкції катіонітових фільтрів, основи їх розрахунку. Катіонітові матеріали, їх фізичні та технологічні характеристики.*

Тема 4. Знесолення води. *Класифікація методів знесолення води. Знесолення води методом дистиляції, сутність процесу та його апаратурне оформлення.*

Тема 5. Знесолення води методом обміну іонів. *Сутність процесу,технологічні схеми одно-,двох- та триступеневого знесолення води методом обміну іонів. Основи проектування аніонітових фільтрів.*

Тема 6. Електрохімічні методи опріснення та знесолення води. *Технологічні схеми та установки для знесолення води методом електродіалізу. Сутність та пристрої для знесолення води методом зворотного осмосу. Безпека життєдіяльності при експлуатації апаратів електродіалізу.*

Тема 7. Дегазація води. *Класифікація методів вилучення з води розчинних газів. Вилучення з води вільної вуглекислоти, сірководню, кисню та метану, сутність процесів, технологічні схеми та установки для дегазації води.*

Національний університет водного господарства та природокористування

Тема 8. Класифікація методів знекремнювання води. *Сутність, технологічні схеми та пристрої для знекремнювання води.*

Змістовий модуль 2.Обробка води в системах зворотного водопостачання.

Тема 9. Охолодження води в системах зворотного водопостачання промислових підприємств. *Сутність процесу теплообміну при різних схемах охолодження в системах зворотного водопостачання промислових підприємств.*

Тема 10. Охолоджуючи пристрої систем охолодження. *Особливості теплообміну в них. Умови використання.*

Тема 11. Конструкція та технічні характеристики охолоджуючих пристроїв. *Принцип роботи, використання в сучасних системах охолодження. Безпека життєдіяльності при обслуговуванні охолоджувачів.*

Тема 12. Водний режим систем зворотного водопостачання промислових підприємств. *Методи боротьби з накипоутворенням, корозією, біообрастанням трубопроводів та апаратів.*

Тема 13. Методи та споруди по обробці осаду промивних вод промислових підприємств. *Класифікація промивних вод на станціях водопідготовки. Склад та властивості осаду.*

Тема 14. Методи та споруди по утилізації осаду промивних вод промислових підприємств.

Національний університет водного господарства та природокористування

4.Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулей і тем	Кількість годин					
	Денна форма					
	Усього	У тому числі				
		л	п	л.р.	ср+кп	
					кп	ср
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий модуль 1.Регулювання складу гомофазних домішок води в системах промислового водопостачання.						
Тема 1. Сучасні системи промислового водопостачання та їх особливості.	5	2				3
Тема 2. Пом”якшення води. Загальні відомості.	9	2	2	2		3
Тема 3. Іонообмінні методи пом якшення води..	9	2	2			5
Тема 4. Знесолення води. Класифікація методів знесолення	7	2		2		3

Національний університет водного господарства та природокористування

води.						
Тема 5. Знесолення води методом обміну іонів.	7	2	2			3
5	16	2	2	2		10
Тема 7. Дегазація води..	7	2	2			3
Тема 8. Класифікація методів знекремнювання води	9	2	2	2		3
Всього:	69	16	12	8		33
Змістовий модуль 2.Обробка води в системах зворотного водопостачання						
Тема 9. Охолодження води в системах зворотного водопостачання промислових підприємств.	7	2	2			3
Тема 10. Охолоджуючи пристрої систем охолодження	7	2	2			3
Тема 11. Конструкція та технічні характеристики охолоджуючих пристроїв**.**	7	2	2			3
Тема 12. Водний режим систем зворотного водопостачання промислових підприємств.	7	2	2			3
Тема 13. Методи та споруди по обробці осаду промивної води промислових підприємств.	9	2	2			5
Тема 12. Методи та споруди по утилізації осаду промивної води промислових підприємств.	8	2	2			4
Курсовий проект	36				36	
	81	12	12	-	36	21
Усього годин	150	28	24	8	36	54

5.Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулей і тем	Кількість годин					
	Заочна форма					
	Усього	У тому числі				
		л	п	л.р.	ср	
					кп	
1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Сучасні системи промислового водопостачання та їх особливості.	10	1				9

Національний університет водного господарства та природокористування

Тема 2. Пом”якшення води. Загальні відомості.	18	1	2			15
Тема 3.. Знесолення води. Класифікація методів знесолення води	17		2			15
Тема 4. Знесолення води методом обміну іонів.	17		2			15
Тема 5. Електрохімічні методи опріснення та знесолення води.	15					15
Тема 6. Охолодження води в системах зворотного водопостачання промислових підприємств.	13		2			11
Тема 7.. Охолоджуючи пристрої систем охолодження , особливості теплообміну в них.	13		2			11
Тема 8. Водний режим систем зворотного водопостачання промислових підприємств.	11					11
Курсовий проект	17				36	
Усього годин	150	2	10		36	102

Національний університет водного господарства та природокористування

6. Теми практичних занять
Денна форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок та проектування установки для реагентного пом”якшення води.	2
2	Розрахунок та проектування одноступеневої (двох- та трьох- ступеневих натрій-катіонітових фільтрів. ТБ при роботі натрій-катіонітових фільтрів.	4
3	Розрахунок та проектування установок стабілізаційної обробки води.	2
4	Розрахунок та проектування дегазаторів для видалення з води сірководню та кисню. ТБ при роботі дегазаторів.	2
5	Складання балансових схем водного господарства промислового підприємства.	4

Національний університет водного господарства та природокористування

6	Розрахунок оборотної системи водопостачання, з визначенням відсотків підживлення свіжою водою.	2
7	Вибір систем водопостачання для промислових підприємств різних галузей виробництва з визначенням основних споруд та їх розташування в системі водопостачання підприємства.	4
8	Техніко-економічні розрахунки при визначенні ефективних систем водопостачання промислових підприємств	2
9	Складання схеми матеріального виробництва підприємств району	2
	Усього годин	24

Заочна форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Розрахунок та проектування одноступеневої (двох- та трьох- ступеневих натрій-катіонітових фільтрів. ТБ при роботі натрій-катіонітових фільтрів.	4
2	Розрахунок та проектування дегазаторів для видалення з води сірководню та кисню. ТБ при роботі дегазаторів.	2
3	Вибір систем водопостачання для промислових підприємств різних галузей виробництва з визначенням основних споруд та їх розташування в системі водопостачання підприємства.	4
	Усього годин	10

7. Теми лабораторних занять

Денна форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Дослідження роботи Na- катіонітового фільтру.	2
2	Визначення витрати струму для електрохімічної очистки води від іонів шестивалентного хрому	2
3	Вивчення роботи діафрагмового електролізеру для зміни pH і Eh водного середовища	2
4	Іонообмінна очистка води від амонійного азоту на	2

Національний університет
водного господарства
та природокористування

	фільтрах з цеолітовим завантаженням.	
	Усього годин	8

Заочна форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Іонообмінна очистка води від амонійного азоту на фільтрах з цеолітовим завантаженням.	-
	Усього годин	-

8.Самостійна робота

Розподіл годин самостійної роботи для студентів денної форми навчання:

- підготовка до аудиторних занять: 0.5 год. на 1 год. аудиторних занять – 60 год;
- підготовка до контрольних заходів: 12 год. На 1 єврокредит – 15год;
- виконання завдання по лекційному матеріалу – 51год.

ВСЬОГО :138 год.

8.1 Завдання для самостійної роботи

Денна форма

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Водопостачання підприємств чорної металургії	12
2	Водопостачання хімічних заводів	12
3	Водопостачання нафтопереробних заводів	12
4	Водопостачання електростанцій	10
5	Водопостачання підприємств легкої та харчової промисловості.	10
	Усього разом	54

Заочна форма

№з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Безреагентні та реагентні методи пом якшення, сутність та технологічні схеми. Основи розрахунку споруд в схемах безреагентного та реагентного пом якшення води.	10
2	Дегазація води. Класифікація методів вилучення з води розчинних газів. Вилучення з води вільної вуглекислоти, сірководню, кисню та метану, сутність процесів, технологічні схеми та установки для дегазації води	10
3	Класифікація методів знекремнювання води, їх сутність, технологічні схеми та пристрої для знекремнювання води.	10
4	Водопостачання підприємств чорної металургії та хімічних заводів	15
5	Водопостачання нафтопереробних заводів	15

Національний університет
водного господарства
та природокористування

6	Водопостачання підприємств легкої та харчової промисловості. Водопостачання електростанцій	15
7	Класифікація методів знекремнювання води, їх сутність, технологічні схеми та пристрої для знекремнювання води.	15
8	Класифікація промивних вод на станціях водопідготовки. Склад та властивості осаду.	12
	Усього разом	102

8.2 Оформлення звіту про самостійну роботу

Підсумком самостійної роботи над вивченням дисципліни «Водопостачання промислових підприємства» є складання письмового звіту за темами вказаними у п.6.1.

Загальний обсяг звіту визначається з розрахунку 0.25 сторінки на 1 годину самостійної роботи. Звіт включає план, вступ, основну частину, висновки, список використаної літератури та додатки.

Звіт оформлюється на стандартному папері формату А4(210х297) з одного боку. Поля: верхнє, нижнє та ліве – 20мм, праве-10мм. Звіт може бути рукописним або друкованим і виконується українською мовою.

Захист звіту про самостійну роботу відбувається у терміни, спільно обумовлені студентом і викладачем.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

9. Індивідуальне навчально-розрахункове завдання

Курсовий проект виконується кожним студентом за індивідуальним завданням. Зміст курсового проекту передбачає застосування отриманих теоретичних знань та навичок щодо визначення технологічних схем водопостачання промислових підприємств та розрахунків пристроїв технологічної схеми очистки. Пояснювальна записка повинна мати 30-40 сторінок і включає наступні розділи:

1. Вступ.
2. Місцеві умови об’єкту водопостачання.
3. Розрахункові витрати, вільні напори, вимоги до якості води на промисловому підприємстві..
4. Джерела водопостачання та вибір місця розташування водозабірних споруд.
5. Схеми водопостачання промпідприємства (I та II варіанти), що розглядаються .
6. Визначення технологічної схеми підготовки якості води для потреб підприємства.(для зворотної схеми водопостачання).
7. Розрахунок основних споруд знесолення зворотної води промислового підприємства.
6. Визначення розмірів споруд за I-м варіантом.
7. Визначення розмірів споруд за II-м варіантом .

Національний університет
водного господарства
та природокористування

8. Підрахунок капітальних витрат за варіантами.

9. Підрахунок річних експлуатаційних витрат за варіантами.

10.Техніко-економічні показники, їх аналіз, вибір найвигіднішого варіанта схеми водопостачання.

11.Список літератури.

Графічна частина проекту складається із:

1). Ситуаційного плану об‘єкта водопостачання в маштабі 1:50000 або 1:25000 з нанесеними водопровідними спорудами по кожному варіанту та з їх експлікацією.

2) Схеми промислового водопостачання за варіантами що порівнюються.

3). Таблиця аналізу техніко-економічних показників по варіантам що порівнюються.

4).Технологічна схема знесолення зворотної води промислового підприємства.

5).Схема розміщення обладнання та споруд станції знесолення зворотної води у плані.

10. Методи навчання

Під час лекційного курсу застосовується слайдові презентація, роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань. На практичних заняттях вирішуються питання розрахунків окремих завдань курсового проекту.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

11. Контрольні заходи і засоби діагностики

Поточний контроль знань студентів з навчальної дисципліни проводиться у письмовій формі. Контрольні завдання за змістовим модулем включають тестові питання (тестів, декілька правильних відповідей з п’яти запропонованих).

Контроль самостійної роботи проводиться: з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів; з практичних занять – за допомогою перевірки окремих завдань з розрахунку окремих вузлів систем водопостачання промислових підприємств, з індивідуального завдання – за допомогою перевірки та захисту курсового проекту.

Підсумковий контроль знань відбувається на іспиті. Усі форми контролю включено до 100-бальної шкали оцінки. Індивідуальне завдання –курсовий проект оцінюється окремо по 100 бальній шкалі.

Критерії та шкала оцінювання

Основними критеріями, що характеризують рівень компетентності студента при оцінюванні результатів поточного та підсумкового контролів з навчальної дисципліни «Водопостачання промислових підприємств», є:

- виконання всіх видів навчальної роботи, що передбачені робочою програмою навчальної дисципліни;

Національний університет
водного господарства
та природокористування

- глибина і характер знань навчального матеріалу за змістом навчальної дисципліни, що міститься в основних та додаткових рекомендованих літературних джерелах;
- вміння аналізувати явища, що вивчаються, у їх взаємозв'язку і розвитку;
- характер відповідей на поставлені питання (чіткість, лаконічність, логічність, послідовність тощо);
- вміння застосовувати теоретичні положення під час розв'язання практичних задач;
- вміння аналізувати достовірність одержаних результатів.

Оцінювання результатів усіх форм контролю передбачено у 100-бальній шкалі.

Критерії оцінювання результатів поточної роботи (завдань, що виконуються на практичних, результати самостійної роботи студентів) проводиться у % від кількості балів, виділених на завдання, із заокругленням до цілого числа:

0% – завдання не виконано;

40% – завдання виконано частково та містить суттєві помилки методичного або розрахункового характеру;

60% – завдання виконано повністю, але містить суттєві помилки у розрахунках або в методиці;

80% – завдання виконано повністю і вчасно, проте містить окремі несуттєві недоліки (розмірності, висновки, оформлення тощо);

100% – завдання виконано правильно, вчасно і без зауважень.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

12. Розподіл балів, що присвоюється студентам

	Поточне тестування та самостійна робота														Екзамен	Сума балів
	Змістовий модуль № 1 по темах								Змістовий модуль № 2 по темах							
Л	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3		
П	1	2	3	4	5	6	7		8	9	10	11	12			
	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1			
ЛР	1				2				3			4				
	4				5				4			5				
	30								30						40	100

13. Розподіл балів за виконання курсового проекту

Пояснювальна записка	Графічна частина	Захист роботи	Сума балів
30	30	40	100

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі форми навчальної діяльності	Для іспиту, курсового проекту (роботи)
90-100	відмінно
82-89	добре
74-81	
64-73	задовільно
60-63	
35-59	Незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	Незадовільно з обов”язковим повторним вивченням дисципліни

14. Методичне забезпечення

1.01-04-38 Методичні вказівки до виконання фахового курсового проекту з дисципліни «Водопостачання промислових підприємств» для студентів спеціальності 7.06010108 «Водопостачання і водовідведення» денної та заочної форм навчання /Орлов В.О., Литвиненко Л.Л., Квартенко О.М. НУВГП;-2014р.,-41с.

2.01-04-54 МВ до виконання лабораторних робіт з дисципліни «Водопостачання промислових підприємств» та «Теоретичні основи водопідготовки промислових підприємств» для студентів спеціальності 7.06010108, 8.06010108 «Водопостачання і водовідведення» денної та заочної форм навчання.

15. Рекомендована література

Базова

1. Аграноник Е.З. и др. Водоснабжение и канализация предприятий химической промышленности. М., 1987.
2. Басс Г.М. Водоснабжение. Технико-економические расчеты. Киев, “Вища школа”
3. Кожинов В.Ф. очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчеты. 3-е узд. Стройиздат, 1972.
4. Николадзе Г.И.,Минц Д.М., Кастальский А.А.Подготовка воды для питьевого и промышленного водоснабжения. Учебное пособие. М.: Стройиздат, 1984.
5. Орлов В.О., Кравченко В.С. Сільськогосподарське водопостачання. Курсове і дипломне проектування. К.: Вища школа, 1992.- 190 с.
6. ОрловВ.О.,ЗощукА.М. Водопідготовка.-Рівне;НУВГП,2004.-215с.
7. Тугай А.М., Орлов В.О., Водопостачання, Підручник.-К.: Знання, 2009.-735с.
9. Тугай А.М., Терновцев В.Е. Водоснабжение.Курсовое проектирование.-К.: Вища школа, 1980. – 527 с.

Національний університет
водного господарства
та природокористування

Допоміжна

1. ВНИИ ВОДГЕО.Укрупненные нормы расхода воды и количества сточных вод на единицу продукции. Стройиздат,1982.
2. Кульский Л.А., Строкач П.П. Технология очистки природных вод. К.: Вища школа, 1986.
3.Кучеренко Д.И., Гладков В.А. Оборотное водоснабжение(системы водяного охлаждения) М.: Стройиздат, 1980
4.Семенюк В.Д. и др. Эксплуатация бессточных промышленных комплексов водоснабжения. К.: техника, 1985.
5.Справочник монтажника. Монтаж систем внешнего водоснабжения и канализа-ции. Под редакцией Перешивкина А.К. Издание 3-е, Стройиздат, 1978.
6. Хоружий П.Д., Орлов В.О., Ткачук О.А. та ін. Довідник по сільськогосподарському водопостачанню і каналізації. К.:Урожай, 1992.– 294с.
7 . Характеристика артезианских насосов. Материлы кафедры водоснабжения и бурового дела. УИИВХ, 1975.
8. Шевелев Ф.А., Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб. Справочное пособие. М., Стройиздат, 1984.

16. Інформаційні ресурси

1. 1. Кабінет Міністрів України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.kmu.gov.ua/
2. Законодавство України / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.rada.kiev.ua/
3. Державний комітет статистики України / [Електронний ресурс]. – режим доступу: http://www.ukrstat.gov.ua/
4. Національна бібліотека ім. В.І. Вернадського / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.nbuv.gov.ua/
5. Обласна наукова бібліотека (м. Рівне, майдан Короленка, 6) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.libr.rv.ua/
6. Рівненська централізована бібліотечна система (м. Рівне, вул. Київська, 44) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://cbs.rv.ua/
7. Наукова бібліотека НУВГП (м. Рівне, вул. Олекси Новака, 75) / [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://nuwm.edu.ua/naukova-biblioteka (http://nuwm.edu.ua/MySql/page_lib.php).

Програму склав
доцент, к.т.н. (Л.Л.Литвиненко)