



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
_____ О.А. Лагоднюк

« ____ » _____ 2016 р.



Національний університет
водного господарства
та природокористування

03-06-11

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Основи водовідведення промислових
підприємств»

спеціальність 192 «Будівництво та цивільна інженерія»
спеціалізація «Водопостачання та водовідведення»



Робоча програма «Основи водовідведення промислових підприємств» для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Рівне: НУВГП, 2016. – 12 с.

Розробники: Ковальчук В.А., д-р техн. наук, професор, професор кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри водопостачання, водовідведення та бурової справи

Протокол від «24» червня 20 16 року № 17

В.о. завідувача кафедри _____ (В.О.Шадура)

Схвалено науково-методичною комісією за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія»

Протокол від « » _____ 20 року №

Голова науково-методичної комісії _____ (Є.М.Бабич)

© В.А.Ковальчук, 2016 рік

© НУВГП, 2016 рік



1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни	
		Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів -5	Галузь знань 19 «Архітектура та будівництво»	За вибором НЗ	
	192 «Будівництво та цивільна інженерія»		
Модулів – 1	Спеціалізація «Водопостачання і водовідведення»	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		5	6
Індивідуальне науково-дослідне завдання - фаховий курсовий проект		Семестр	
Загальна кількість годин - 150		9	10
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 6		Лекції	
	28	2	
	Практичні		
	24	10	
	Лабораторні		
	8	0	
	Самостійна робота		
	54	102	
Індивідуальні завдання:			
36 год.			
Вид контролю:			
екз.	екз.		

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 67% та 56%;

для заочної форм навчання – 44% та 34%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета – ознайомлення студентів з суттю технологічних процесів, конструктивними особливостями технічних рішень, що застосовуються в



практиці водовідведення та очистки стічних вод промислових підприємств.
Завдання - навчити майбутніх спеціалістів умінню використання набутих знань в практичній діяльності інженера за обраним фахом під час проектування і експлуатації згаданих рішень.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- системи і схеми водовідведення промислових підприємств, засоби визначення витрат стічних вод, конструктивні та технологічні особливості технічних рішень, сфери застосування установок, методи і технологічні схеми очищення стічних вод;

- основні властивості та фізико-хімічні показники забруднення промислових стічних вод, їх вплив на добір технологічних та конструктивних рішень, принципи інженерних розрахунків, нормування скиду стічних вод у поверхневі водойми та міську каналізацію.

вміти:

- ставити і вирішувати завдання, пов'язані з проектуванням, розрахунком та експлуатацією систем водовідведення та очистки стічних вод промислових підприємств;

- читати і розробляти технологічні схеми водовідведення та очистки стічних вод промислових підприємств.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1

Тема 1. Особливості водовідведення та очистки стічних вод промислових підприємств.

Види стічних вод промислових підприємств, визначення їх кількості і складу. Системи і схеми водовідведення промислових підприємств. Особливості влаштування каналізаційних мереж. Умови сумісного водовідведення промислових підприємств і міських та сільських поселень.

Тема 2. Усреднення та методи механічного очищення стічних вод промислових підприємств.

Усреднення; Проціджування; Відстоювання; Осадження в гідроциклонах.

Тема 3. Реагентна обробка стічних вод. Флотація.

Аерування. Реагентна обробка стічних вод. Способи флотаційної обробки промислових стічних вод. Напірні флотаційні установки.

Тема 4. Очистка виробничих стічних вод фільтруванням.

Математичні моделі раціоналізації процесу фільтрування. Флотація - Фізико-хімічні основи флотаційного процесу. Фільтри. Фільтри з плаваючим фільтруючим шаром.

Тема 5. Очистка стічних вод в електричному та магнітному полях.

Електрообробка стічних вод і осадів. Магнітні методи очищення.



Тема 6. Спеціальні методи очистки стічних вод.

Екстракція. Евапорація. Адсорбція. Іонний обмін. Випарювання, кристалізація, випаровування. Термічна обробка стічних вод і осадів.

Тема 7. Особливості біологічної очистки стічних вод промислових підприємств в природних і штучних умовах.

Вплив якості стічної води на ефективність процесу її очистки. Методи біологічної очистки стічних вод. Очистка стічних вод в природних умовах. Очищення промислових стічних вод в аеротенках. Відділення та ущільнення активного мулу. Очищення промислових стічних вод у біофільтрах.

Тема 8. Очистка стічних вод від специфічних забруднень.

Очистка виробничих стічних вод від нафтопродуктів, хроматів, фенолів, ціанідів, СПАР, барвників, радіоактивних ізотопів, танідів, сірководню.

Тема 9. Технологічні схеми очищення стічних вод металургійної та машинобудівної промисловості.

Технологічні схеми очищення стічних вод нафтопереробних заводів, підприємств чорної металургії, підприємств кольорової металургії. Стічні води транспорту. Машинобудування.

Тема 10. Технологічні схеми очищення стічних вод заводів легкої промисловості.

Технологічні схеми очищення стічних вод заводів штучного волокна, шкіряних заводів, хутрових фабрик, фабрик штучних технічних шкір, фабрик первинної обробки вовни.

Тема 11. Технологічні схеми очищення стічних вод підприємств харчової промисловості.

Очистка стічних вод м'ясної, молочної, цукрової, крохмальної, овочевої, жирової, рибної промисловості.

Тема 12. Обробка осадів виробничих стічних вод.

Склад і властивості осадів. Класифікація методів обробки осадів. Ущільнення осадів. Анаеробне зброджування і аеробна стабілізація осадів. Кондиціювання осадів. Сушка осадів. Методи знезаражування осадів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви тем змістових модулів	Кількість годин					
	Усього	денна форма/заочна форма				
		л	п/с	лаб	і	С.р.
1	2	3	4	5	6	7



1	2	3	4	5	6	7
Тема 1. Особливості водовідведення та очистки стічних вод промислових підприємств.	46/48	2/0			36/36	8/12
Тема 2. Усереднення та методи механічного очищення стічних вод промислових підприємств.	14/16,5	4/0,5	2/2			8/14
Тема 3. Реагентна обробка стічних вод. Флотація.	16/11	2/0	4/1	2/0		8/10
Тема 4. Очистка виробничих стічних вод фільтруванням.	10/11	2/0	2/1			6/10
Тема 5. Очистка стічних вод в електричному та магнітному полях.	12/10	2/0	2/0	2/0		6/10
Тема 6. Спеціальні методи очистки стічних вод	10/10	2/0		2/0		6/10
Тема 7. Особливості біологічної очистки стічних вод промислових підприємств в природних і штучних умовах.	20/16,5	4/0,5	4/2			12/14
Тема 8. Очистка стічних вод від специфічних забруднень	8/10	2/0	2/0			4/10
Тема 9. Технологічні схеми очищення стічних вод металургійної та машинобудівної промисловості.	10/10	2/0	2/0			6/10
Тема 10. Технологічні схеми очищення стічних вод заводів легкої промисловості.	10/12	2/0	2/0			6/12
Тема 11. Технологічні схеми очищення стічних вод підприємств харчової промисловості.	14/17	2/1	2/2			10/14
Тема 12. Обробка осадів виробничих стічних вод.	16/14	2/0	2/2	2/0		10/12
Всього годин	150/150	28/2	24/10	8/0	36/36	54/102



5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва	Кількість годин
1	2	3
1	Розрахунок усереднювачів при циклічному та залповому припливі стічних вод	4/1
2	Розрахунок установок нафтовловачів при очистці стічних вод ПП	2/1
3	Розрахунок випарних установок при очистці стічних вод ПП	2/0
4	Застосування хімічного осадження і нейтралізації при очистці стічних вод	2/1
5	Вилучення ПАР із стічних вод ПП пінною сепарацією	2/1
6	Розрахунок технологічних процесів очистки стічних вод в напірних флотаторах та їх установок	2/2
7	Розрахунок установок по електрофлотації і електрокоагуляції	2/1
8	Застосування адсорбції при очистці стічних вод ПП	2/1
9	Застосування біологічної очистки стічних вод ПП	4/1
10	Застосування анаеробної та аеробної очистки стічних вод ПП	2/1
	Разом	

6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва	Кількість годин
1	Напірна флотація	2
2	Електрокоагуляція-флотація	2
3	Адсорбція	2
4	Зневоднення осаду (фільтр-прес)	2
	Разом	8

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
1	2	3	4



1	2	3	4
1	Тема 1. Особливості водовідведення та очистки стічних вод промислових підприємств.	8	12
2	Тема 2. Усереднення та методи механічного очищення стічних вод промислових підприємств.	8	14
3	Тема 3. Реагентна обробка стічних вод. Флотація.	8	10
4	Тема 4. Очистка виробничих стічних вод фільтруванням.	6	10
5	Тема 5. Очистка стічних вод в електричному та магнітному полях.	6	10
6	Тема 6. Спеціальні методи очистки стічних вод	6	10
7	Тема 7. Особливості біологічної очистки стічних вод промислових підприємств в природних і штучних умовах.	12	14
8	Тема 8. Очистка стічних вод від специфічних забруднень	4	10
9	Тема 9. Технологічні схеми очищення стічних вод металургійної та машинобудівної промисловості.	6	10
10	Тема 10. Технологічні схеми очищення стічних вод заводів легкої промисловості.	6	12
11	Тема 11. Технологічні схеми очищення стічних вод підприємств харчової промисловості.	10	14
12	Тема 12. Обробка осадів виробничих стічних вод.	10	12
	Разом	54	102

8. Індивідуальна робота

Під час вивчення курсу студенти виконують курсовий проект «Водовідведення і очищення стічних вод промислових підприємств».

Склад проекту: робота складається з пояснювальної записки і графічної частини. Обсяг пояснювальної записки становить до 25 сторінок, графічної частини – 1 листа креслення формату А1. Завдання для виконання КПФ видається кожному студенту індивідуально.

Пояснювальна записка складається з наступних розділів: загальна характеристика промислового підприємства; джерела утворення, кількість та склад стічних вод; умови скиду; технологічна частина (методи очистки виробничих стічних вод, технологія очищення стічних вод; обробка і утилізація осаду, знезаражування стоків); охорона праці.



9. Методи навчання

Під час лекційного курсу застосовується слайдова презентація (у програмі Power Point), роздатковий матеріал, дискусійне обговорення проблемних питань. На практичних заняттях вирішуються задачі, застосовується роздатковий матеріал.

10. Методи контролю

Поточний контроль знань студентів здійснюється шляхом їхнього усного опитування на практичних заняттях, а також проведенням контролю виконання практичних і лабораторних робіт. Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену – оцінюються всі види контролю у балах.

Засобами діагностики успішності навчання студентів є тестові завдання для системи автоматизованого тестування «Асистент-2».

11. Розподіл балів, що присвоюються студентам Розподіл балів за екзамен

Поточне тестування											Підсумковий тест (іспит)	Сума	
Змістовий модуль 1											40	100	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11			T12
6	4	8	4	6	4	6	4	4	4	4			6

Розподіл балів за виконання курсового проекту

Пояснювальна записка	Ілюстративна частина	Захист роботи	Сума
до 40	до 20	до 40	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою
	для екзамену
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

12. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до практичних занять з дисциплін „Водовідвідні системи промислових підприємств” та “Технології систем водовідведення промислових підприємств” для студентів спеціальностей 7.092601, 8.092601 "Водопостачання і водовідведення" денної і заочної форм навчання. Частина 1. Вижевська Т. В., Новицька О.С. – Рівне: НУВГП, 2014. – 32 с. Шифр 01-04-31.
2. Методичні вказівки до практичних занять з дисциплін „Водовідвідні системи промислових підприємств” та “Технології систем водовідведення промислових підприємств” для студентів спеціальностей 7.092601, 8.092601 "Водопостачання і водовідведення" денної і заочної форм навчання. Частина 2. Вижевська Т. В., Новицька О.С. – Рівне: НУВГП, 2014. – 40 с. Шифр 01-04-32.
3. Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисциплін „Водовідвідні системи промислових підприємств” та “Технології систем водовідведення промислових підприємств” для студентів спеціальностей 7.092601, 8.092601 "Водопостачання і водовідведення" денної і заочної форм навчання. Т. В. Вижевська, О.С. Новицька – Рівне: НУВГП, 2014. – 24 с. Шифр 01-04-33.
4. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисциплін „Водовідвідні системи промислових підприємств” та “Технології систем водовідведення промислових підприємств” для студентів спеціальностей 7.092601, 8.092601 "Водопостачання і водовідведення" денної і заочної форм навчання. Вижевська Т. В., Новицька О.С. – Рівне: НУВГП, 2014. – 28 с. Шифр 01-04-34.

13. Рекомендована література

Базова

1. Водовідведення на промислових підприємствах. Навчальний посібник / А.І.Мацнев, Л.А.Саблій. - Рівне: Українська державна академія водного господарства, 1998. - 219 с.
2. Гіроль, М. М. and Гіроль, А. М. and Гіроль, А. М. Технології водовідведення промислових підприємств. НУВГП, Рівне, 2013.



3. Укрупненные нормы водопотребления и водоотведения для различных отраслей промышленности. - М.: Стройиздат, 1978.
4. Канализация населенных мест и промышленных предприятий / Н.И.Лихачев, И.И.Ларин, С.А.Хаскин и др.; Под общ. ред. В.Н.Самохина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Стройиздат, 1981. 639 с., ил. - (Справочник проектировщика).
5. Мацнев А.И. Водоотведение на промышленных предприятиях. - Львов: Вища школа, 1986.
6. ДБН В.2.5.-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. – Київ, Мінрегіонбуд. – 2013.

Допоміжна

1. Водний кодекс України від 06.06.1995 № 213/95-ВР.
2. Гудков А.Г. Механическая очистка сточных вод: Учебное пособие. – Вологда: ВоГТУ, 2003. – 152с.
3. Долина Л.Ф. Современная технология и сооружения для очистки нефтесодержащих сточных вод: Монография. – Днепропетровск: Континент, 2005. – 296 с.
4. Долина Л. Ф. Сорбционные методы очистки производственных сточных вод. – Днепропетровск, 2000.-84 с.
5. Долина Л.Ф. Проектирование и расчет сооружений и установок для физико-химической очистки производственных сточных вод. Учебное пособие. – Днепропетровск: Континент, - 2004. – 127с.
6. Долина Л.Ф. Проектирование и расчет сооружений и установок для механической очистки производственных сточных вод. Учебное пособие. – Днепропетровск: Континент, - 2004. – 93с.
7. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25.06.1991 № 1264-ХІІ: Постанова Верховної Ради України № 1268-12 від 26.06.1991.
8. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води: Підручник. – К.: Вища шк., 2005. – 671 с.
9. Мацнев А.І., Проценко С.Б., Саблій Л.А. Практикум з моніторингу та інженерних методів охорони довкілля. – Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2002. – 460с.
10. Правила приймання стічних вод підприємств у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України: Наказ Держбуду України 19 лютого 2002 року №37.
11. Правила технічної експлуатації систем водопостачання та каналізації населених пунктів України: Наказ Держжитлокомунгоспу України від 05.07.95 р. №30.
12. Примеры расчетов канализационных сооружений : учебное пособие для студентов ВУЗ / Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов, В.И. Калицун. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва : Альянс, 2008. – 255с.



13. Синев О.П., Мацнев А.И., Игнатенко А.П. Расширение и реконструкция очистных сооружений - К.: Будівельник, 1982.
14. Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды. Киев, Наукова думка, 1980.
15. Терещук А.И. очистка сточных вод и обезвоживание осадка на фабриках первичной обработки шерсти. - М.: Легка индустрия, 1980.
16. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Воронов Ю.В. Водоотводящие системы промышленных предприятий: Учебник для вузов – М.: Стройиздат, 1990. – 511 с.
17. Яковлев С.В., Карелин Я.А., Ласков Ю.М., Калицун В.И. Водоотведение и очистка сточных вод. М.: Стройиздат 1996.
18. Гироль Н.Н., Журба М.Г., Семчук Г.М., Якимчук Б.Н. Доочистка сточных вод на зернистых фильтрах. Под общ.ред. Н.Н.Гироля. СП ООО Типография «Левобережная», 1998.-92 с.
19. Фізико - хімічні основи технології очищення стічних вод/ за заг. ред. А.К. Запольского. - К.: Лібра, 2001. - 420 с.

14. Інформаційні ресурси

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).