

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА**

Т.С. Айрапетян

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ТА РОБОЧА ПРОГРАМА
ДИСЦИПЛІНИ
«ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ
РІЗНИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ»**

(для студентів 5-6 курсів денної і заочної форм навчання
напряму підготовки 0926 – «Водні ресурси»
спеціальності 7.092601-«Водопостачання та водовідведення»)

Харків -ХНАМГ-2009

Програма навчальної дисципліни та робоча програма дисципліни «Особливості водопостачання і водовідведення різних промислових підприємств» (для студентів 5-6 курсів денної і заочної форм навчання напряму підготовки 0926 – «Водні ресурси» спеціальності 7.092601 – «Водопостачання та водовідведення»). – Укл: Айрапетян Т.С.– Харків: ХНАМГ, 2009. - 27с.

Укладач: Т.С. Айрапетян

Рецензент: зав. кафедри, проф. С.С. Душкін

Рекомендовано кафедрою водопостачання, водовідведення та очистки вод,
протокол №1 від 02.09.2008 р.

Зміст

стор.

Вступ.....	4
1. Програма навчальної дисципліни.....	6
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	7
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	8
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	9
1.5. Анотації програми дисципліни.....	10
2. Робоча програма навчальної дисципліни.....	12
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	12
2.2. Зміст дисципліни.....	13
2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовними модулями.....	13
2.2.2. План лекційного курсу.....	14
2.2.3. План практичних (семінарських) занять.....	17
2.2.4. Індивідуальні завдання (контрольна робота).....	18
2.3. Самостійна робота студентів.....	19
3. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	20
4. Інформаційно-методичне забезпечення.....	25

ВСТУП

Промислове водопостачання призначено для надійного забезпечення водою належної якості виробничих процесів на підприємствах різних галузей промисловості; воно є складовою частиною всієї системи водного господарства промислового підприємства, що включає також мережі водовідведення.

Водне господарство промислових підприємств включає до себе комплекс систем господарсько-питного й протипожежного водопостачання і промислове водопостачання та водовідведення. При цьому кожне підприємство має свої специфічні особливості у використанні води, свої джерела її забруднення, і відповідно до цього, вимагає розробки та впровадження конкретних технологічних рішень проблеми очистки води з метою її комплексного використання.

Водне господарство промислового підприємства це є комплексна система, що включає водопостачання і каналізацію, при цьому очистка стічних вод розглядається як підготовка їх до повторного використання.

На сучасному етапі розвитку народного господарства існуючий розподіл на водопостачання та водовідведення втрачає своє розуміння і перетворюється у єдиний комплекс – водне господарство того чи іншого виду виробництва, де головне завдання – це створення систем без скиду стічних вод.

На сьогоднішній день промислові підприємства України все ще споживають значну кількість води з природних джерел. До найбільш значних споживачів води у промисловості відносяться підприємства чорної металургії. Незважаючи на те, що на цих підприємствах достатньо широко застосовується оборотне водопостачання, об'єм якого в Україні перевищив 80 %, кількість стічних вод, що скидаються у водойми ще дуже велика.

Захист водоймищ від забруднення стічними водами - це в першу чергу правильне вирішення споживання води промисловістю.

Навчальна дисципліна “Особливості водопостачання і водовідведення різних промислових підприємств” вивчає питання водного господарства промислових підприємств, які відносяться до категорії найбільш водоемних, а

також таких, які найбільш забруднюють навколишнє середовище; специфіку підготовки води для різноманітного її використання, принципи створення оборотних та замкнених систем водопостачання, які дозволяють скоротити або повністю виключити скид стічних вод та забруднення водних об'єктів.

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з літературою, довідниками та державними нормами і правилами.

Програма навчальної дисципліни «Особливості водопостачання і водовідведення різних промислових підприємств» розроблена на основі:

- СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика спеціаліста за спеціальністю 7.092601 – «Водопостачання та водовідведення» напряму підготовки 0926 «Водні ресурси», затверджена 30.10. 2007 р.
- СВО ХНАМГ «Освітньо-професійна програма підготовки спеціаліста за спеціальністю 7.092601 – «Водопостачання та водовідведення» напряму підготовки 0926 «Водні ресурси», затверджена 30.10. 2007 р.
- СВО ХНАМГ Навчальний план підготовки спеціаліста за спеціальністю 7.092601 – Водопостачання та водовідведення, 2006 р.

Програма навчальної дисципліни «Особливості водопостачання і водовідведення різних промислових підприємств» ухвалена кафедрою «Водопостачання, водовідведення та очищення вод» *протокол № 1 від 30.08.2007 р.* та Вченою радою факультету Інженерної екології міст *протокол № 1 від 29.08.2007 р.*

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

Метою вивчення дисципліни є підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням питань сучасного промислового водопостачання, розробкою систем і технологічних схем промислового водопостачання, що забезпечуватимуть охорону водних джерел від виснаження та забруднення й гарантуючих мінімальну екологічну шкоду навколишньому природному середовищу.

Основними завданнями, що будуть вирішені у процесі викладання дисципліни, є теоретична та практична підготовка бакалавра з наступних питань:

- особливості споживання і підготовка води для її різноманітного використання на промислових підприємствах;
- ускладнення, що виникають в роботі систем оборотного водопостачання й основні причини порушення водно-хімічного режиму їх роботи;
- методика розрахунку водного і сольового балансу систем оборотного водопостачання;
- системи охолодження, охолоджуючі пристрої оборотних систем;
- особливості застосування оборотних і замкнених систем промислового водопостачання з багаторазовим використанням після відповідної обробки виробничих стічних вод.

Предметом вивчення дисципліни є вивчення водного господарства промислових підприємств, які відносяться до категорії найбільш водоемних, а також отримання знань з теорії і практики створення оборотних та замкнених систем водопостачання, які дозволяють скоротити або повністю виключити скид стічних вод та забруднення водних об'єктів.

Навчальна дисципліна «Особливості водопостачання і водовідведення різних промислових підприємств» належить до циклу дисциплін за вибором ХНАМГ за напрямом 0926 – «Водні ресурси» спеціальності 7.092601 – «Водопостачання та водовідведення».

Таблиця 1.1 – Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки спеціаліста

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
1. Основи водопостачання, водовідведення та екології 2. Водопостачання 3. Водовідведення 4. Раціональне використання і охорона водних ресурсів 5. Технологія очистки природних і стічних вод 6. Технологія очистки промислових стічних вод	1 Експлуатація очисних споруд ВК систем 2. Спецкурс з очистки стічних вод 3. Використання ЕОМ для вирішення питань водопідготовки Отримані знання використовуються при виконанні дипломного проекту

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1 ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ РІЗНИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ (3 /108)

ЗМ 1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ (1/36)

Особливості використання води у промисловості та умови утворення промислових стічних вод.

Системи і схеми виробничого водопостачання.

Класифікація систем оборотного водопостачання та водовідведення

Баланси води та солей в оборотних циклах.

Системи охолодження води. Охолоджуючі пристрої.

Стабілізаційна обробка води з метою попередження корозії і заростання трубопроводів та обладнання систем промислового водопостачання.

ЗМ 1.2 ВОДНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВ ЧОРНОЇ МЕТАЛУРГІЇ (1/36)

Виробництво чавуна у доменних печах. Основні споживачі води доменного виробництва.

Водопостачання сталеплавильних виробництв.

Водопостачання прокатних станів.

Охолодження доменних і сталеплавильних печей.

Чисті та «брудні» оборотні цикли.

ЗМ 1.3 ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ (1/36)

Особливості водопостачання та водовідведення підприємств теплоенергетики.

Системи і схеми водопостачання ТЕС і ТЕЦ.

Методи і споруди підготовки води на ТЕС. Стоки водопідготовчих установок та їх вплив на навколишнє середовище.

Системи водопостачання та водовідведення коксохімічних виробництв.

Особливості водопостачання та водовідведення машинобудівельних підприємств.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності	Функції діяльності у виробничій сфері
1	2	3
Фахівець повинен оволодіти знаннями щодо: <ul style="list-style-type: none">• нормативних документів з організації систем водопостачання та водовідведення промислових підприємств;• досвіду експлуатації діючих систем водопостачання та водовідведення промислових підприємств і їх впливу на екологічне становище в Україні.• основних принципів створення і проектування замкнених систем оборотного водопостачання, які дозволяють скоротити або повністю виключити скид стічних вод у водні об'єкти• методики розрахунку водно-сольового балансу систем оборотного водопостачання	Наукові дослідження в галузі захисту навколишнього середовища і створення систем виробничого водопостачання без скиду стічних вод	Науково-дослідна робота
Фахівець повинен вміти: <ul style="list-style-type: none">• аналізувати та приймати рішення щодо вибору технологічних рішень систем водопостачання, водовідведення промислових підприємств в залежності від конкретних умов;• виконувати розрахунок та обґрунтування систем водопостачання та водовідведення промислових підприємств	Соціально-виробнича	Науково-дослідна робота

1	2	3
<p>Спеціаліст повинен вивчити:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основні питання організації водного господарства промислових підприємств; • різновиди оборотних систем водопостачання; • водно-хімічний режим систем оборотного водопостачання • досвід проектування і експлуатації оборотних та замкнених систем; водопостачання 	Виробнича	Проектувальна, виконавча
<p>Спеціаліст повинен вміти</p> <ul style="list-style-type: none"> • враховувати особливості систем водопостачання і водовідведення промислових підприємств для створення прогресивних технічних рішень, спрямованих на захист водних об'єктів від забруднення стічними водами • керуватись необхідними методиками, виконувати розрахунок споживання води різними промисловими підприємствами, складати балансову схему водоспоживання; • виконувати розрахунки водного і сольового балансу систем оборотного водопостачання • продемонструвати здатність засвоєння нових знань, роботи з літературними джерелами та використовувати прогресивні технології і наукові досягнення. 	Виробнича	Технологічна
<p>Спеціаліст повинен вміти використовувати технічну документацію, науково-технічну літературу та застосовувати отримані знання на практиці.</p>	Соціально-виробнича	Управлінська, організаційна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Айрапетян Т.С. Конспект лекцій з дисципліни “Особливості водопостачання і водовідведення різних промислових підприємств”. - Харків: ХНАМГ, 2007 – 70 с.
2. Аксенов В.И. Водное хозяйство промышленных предприятий: Спрв. Пособие – М.: Теплотехник, 2005. – 640с.
3. Иванов В.Г. Водоснабжение промышленных предприятий: Учеб. пособ. - СПб: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2003. – 537с.
4. Водоотводящие системы промышленных предприятий: Учеб. для вузов/ С.В. Яковлев, И.Я. Карелин, Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов: Под ред. С.В. Яковлева. - М.: Стройиздат, 1990.

5. Особенности промышленного водоснабжения / С.М. Андоньев, В.М. Жильцов, Г.М. Левин и др./ Под ред. С.М. Андоньева. – 2-е изд., перераб. и доп. - К.: Будівельник, 1981. – 246 с.
6. Соколов Л.И. Ресурсосберегающие технологии в системах водного хозяйства промышленных предприятий.- М.: Изд-во АСВ, 1997.-256с.
7. Рациональное использование и защита водных ресурсов в черной металлургии / Красавцев Г.Н., Ильичев Ю.И., Кашуба А.И. - М.:Металлургия, 1989. – 288 с.

1.5. Анотації програми дисципліни

Анотація програми навчальної дисципліни

ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Мета: підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням питань сучасного промислового водопостачання, розробкою систем і технологічних схем промислового водопостачання, що забезпечуватимуть охорону водних джерел від виснаження та забруднення й гарантуючих мінімальну екологічну шкоду навколишньому природному середовищу.

Предмет: вивчення дисципліни є вивчення водного господарства промислових підприємств, які відносяться до категорії найбільш водоемних, а також отримання знань з теорії і практики створення оборотних та замкнених систем водопостачання, які дозволяють скоротити або повністю виключити скид стічних вод та забруднення водних об'єктів.

Зміст: Загальні відомості з проектування систем водопостачання промислових підприємств. Водне господарство підприємств чорної металургії. Особливості водопостачання та водовідведення деяких промислових підприємств.

Аннотация программы учебной дисциплины

**ОСОБЕННОСТИ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ВОДООТВЕДЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ
ПРЕДПРИЯТИЙ**

Цель: подготовка специалиста, который будет владеть знаниями, связанными с решением вопросов современного промышленного водоснабжения, разработкой систем и технологических схем промышленного водоснабжения, обеспечивающих охрану водных источников от истощения и загрязнения, гарантирующих минимальный экологический ущерб окружающей природной среде.

Предмет: изучение водного хозяйства промышленных предприятий, которые относятся к категории наиболее водоемких, а также приобретение знаний по теории и практике создания систем водоснабжения и водоотведения промышленных предприятий, которые позволяют сократить или полностью исключить сброс сточных вод и загрязнение водных объектов.

Содержание: Общие сведения по проектированию систем водоснабжения промышленных предприятий. Водное хозяйство предприятий черной металлургии. Особенности водоснабжения и водоотведения некоторых промышленных предприятий.

Annotation of the program of the academic discipline

**FEATURES OF WATER SUPPLY AND DRAINAGE OF INDUSTRIAL
ENTERPRISES**

The purpose: training of a specialist, who will possess knowledge, related to solving problems of modern industrial water-supply, development of the systems and technologies of industrial water-supply, which guarantee water sources protection from exhaustion and contamination and minimum ecological harm for the natural environment.

The object: study of water supply system of industrial enterprises which fall into the category of the most water-intensive and getting knowledge on the theory and practice of development of the water supply and drainage system of industrial enterprises which allow to shorten or fully eliminate the discharge of sewages and contamination of water objects pollution.

The content of the discipline: basic information on planning of the water supply systems of industrial enterprises. Water supply systems of enterprises of black metallurgy. Features of water-supply and drainage of some industrial enterprises.

2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи

Таблиця 2.1 – Розподіл обсягу навчальної роботи студента для денної форми навчання

Призначення: підготовка спеціалістів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 3 Модулів – 1 Змістових модулів – 3 Загальна кількість годин – 108	Напрямок: 0926 "Водні ресурси" Спеціальність: 7.092601 "Водопостачання та водовідведення" Освітньо-кваліфікаційний рівень: Спеціаліст	Статус дисципліни – за вибором ХНАМГ Рік підготовки: 5-й Семестр: 9 й Лекції – 18 год. Практичні – 18 год. Самостійна робота – 72 год. Вид підсумкового контролю: 9 семестр – залік

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 40 % до 60 %.

Таблиця 2.2 – Розподіл обсягу навчальної роботи студента для заочної форми навчання

Призначення: підготовка спеціалістів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 3 Модулів – 1 Змістових модулів – 3, контрольна робота Загальна кількість годин – 108	Напрямок: 0926 "Водні ресурси", Спеціальність: 7.092601 "Водопостачання та водовідведення" Освітньо-кваліфікаційний рівень: Спеціаліст	Статус дисципліни - за вибором ХНАМГ Рік підготовки: 6-й Семестр: 11-й Лекції – 8 год. Практичні – 6 год. Самостійна робота – 94 год. Вид підсумкового контролю: 11 семестр – залік

Примітка: співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 12 % до 88 %.

Структура робочої програми навчальної дисципліни «Особливості водопостачання та водовідведення різних промислових підприємств» наведена у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Структура навчальної дисципліни

Спец-сть, спеціаліз., (шифр, аббревіату- ра)	Всього, Кредит/ годин	Семестри	Години								Іспит (семестр)	Залік (семестр)
			Аудиторні	У тому числі			Самостійна робота	У тому				
				Лекції	Практик.	Лабораг.		Контр. роб	КП / КР	РГР		
7.092601-ВВ (денне навчання)	3/108	9	36	18	18	-	72	-	-	-	-	9
7.092601-ВВ (заочне навчання)	3/108	11	14	8	6		94	12				11

2.2. Зміст дисципліни

2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями

Таблиця 2.4 – Денна форма навчання

Модулі (семестр) та змістові модулі	Всього, Кредит/ годин	Форми навчальної роботи		
		Лекц.	Практ.	СРС
Модуль 1. ОСОБЛИВОСТІ ВОДО- ПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ РІЗНИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	3/108	18	18	72
ЗМ 1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ПРОЕКТУ- ВАННЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	1/36	6	8	22
ЗМ 1.2 ВОДНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВ ЧОРНОЇ МЕТАЛУРГІЇ	1/36	4	6	26
ЗМ 1.3 ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	1/36	8	4	24

Таблиця 2.5 – Заочна форма навчання

Модулі (семестр) та змістові модулі	Всього, Кредит/годин	Форми навчальної роботи		
		Лекц.	Практ.	СРС
Модуль 1. ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ВОДОВІДВЕДЕННЯ РІЗНИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	3/108	8	6	94
ЗМ 1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	1/36	2	2	26
ЗМ 1.2 ВОДНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВ ЧОРНОЇ МЕТАЛУРГІЇ	1/36	4	2	30
ЗМ 1.3 ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	1/36	2	2	38

2.2.2. План лекційного курсу

Таблиця 2.6 – Денна форма навчання

№	Зміст	Кількість годин 7.092601-ВВ
1	2	3
1	ЗМ 1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	
2	Тема 1. Особливості використання води у промисловості та умови утворення стічних вод. Типи водоспоживання. Вимоги до якості води. Норми водоспоживання та кількість промислових стічних вод.	1
3	Тема 2. Системи і схеми водопостачання та водовідведення промислових підприємств. Основні схеми виробничого водопостачання. Різновиди оборотних систем водопостачання.	1

1	2	3
4	Тема 3. Баланси води та солей в оборотних циклах водопостачання. Водно-хімічний режим оборотних систем. Втрати води в оборотних циклах водопостачання.	2
5	Тема 4. Охолодження води. Охолоджуючі системи. Охолоджуючі пристрої оборотних систем. Обробка охолоджуючої води.	2
6	ЗМ 1.2 ВОДНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВ ЧОРНОЇ МЕТАЛУРГІЇ	
7	Тема 5. Підприємства чорної металургії. Застосування води у видобуванні корисних копалин. Водопостачання збагачувальних фабрик та агломераційних виробництв. Виробництво чавуна у доменних печах. Охолодження доменних пічок. Газоочистка доменного цеху.	2
8	Тема 6. Сталеплавильне виробництво. Водопостачання та водовідведення сталеплавильних цехів. Прокатні стани. Обробка поверхні металу.	2
9	ЗМ 1.3 ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	
10	Тема 5. Особливості водопостачання та водовідведення підприємств теплоенергетики. Споживачі води. Основні категорії стічних вод. Схеми водопостачання ТЕС. Методи підготовки води для живлення парових котлів, вимоги до якості води.	2
11	Тема 7. Системи водопостачання та водовідведення коксохімічних виробництв. Виробництво коксу. Виробництво хімічних речовин. Системи водовідведення. Фенольні стічні води.	2
12	Тема 8. Особливості водопостачання та водовідведення машинобудівельних підприємств. Споживання води і умови утворення стічних вод. Види стічних вод.	2
13	Тема 9. Системи промислового водопостачання без скиду стічних вод. Каскадне використання води на промислових підприємствах та вимоги до якості води для закритої та відкритої системи теплообмінної апаратури. Споруди для повторного використання забруднених вод в оборотних циклах.	2
14	Усього	18

Таблиця 2.7 – Заочне навчання

№	Зміст	Кількість годин 7.092601- ВВ
1	ЗМ 1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ПРОЕКТУ-ВАННЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	
2	Тема 1 Типи водоспоживання. Основні схеми виробничого водопостачання. Різновиди оборотних систем водопостачання.	1
3	Тема 2. Баланси води та солей в оборотних циклах водопостачання. Водно-хімічний режим оборотних систем. Охолодження води. Типи охолоджувачів.	1
4	ЗМ 1.2 ВОДНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВ ЧОРНОЇ МЕТАЛУРГІЇ	
5	Тема 3. Водопостачання збагачувальних фабрик та агломераційних виробництв. Виробництво чавуна у доменних печах.	2
6	Тема 4. Водопостачання та водовідведення сталеплавильних цехів. Прокатні стани.	2
7	ЗМ 1.3 ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	
8	Тема 4. Особливості водопостачання та водовідведення підприємств теплоенергетики	1
9	Тема 5. Системи водопостачання та водовідведення коксохімічних виробництв. Особливості водопостачання та водовідведення машинобудівельних підприємств.	1
10	Усього	8

2.2.3. План практичних занять

Таблиця 2.8 – Денне навчання

№	Зміст	Кількість годин
		7.092601 -ВВ
1	ЗМ 1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ПРОЕКТУ-ВАННЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	
2	Вибір системи і схеми виробничого водопостачання	1
3	Визначення розрахункових витрат водоспоживання окремих виробництв заводу чи підприємства та складання балансової схеми.	2
4	Розрахунок втрат води в оборотних системах та визначення коефіцієнта концентрування добре розчинних солей через водний та сольовий баланси. Рішення задач	4
5	Поточний контроль зі ЗМ 1.1 (Проведення контрольної роботи)	1
6	ЗМ 1.2 ВОДНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВ ЧОРНОЇ МЕТАЛУРГІЇ	
7	Розрахунок споруд для очищення виробничих стічних вод з метою їх повторного використання в оборотних циклах	4
8	Розрахунок охолоджувачів оборотних систем. Вентиляторні градирні.	1
9	Поточний контроль зі ЗМ 1.2 (Проведення контрольної роботи)	1
10	ЗМ 1.3 ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ ПРОМПІДПРИЄМСТВ	
11	Обробка води в системах оборотного водопостачання. Рішення задач	2
12	Поточний контроль зі ЗМ 1.3 (Проведення тестування)	2
13	Усього	18

Таблиця 2.9 – Заочне навчання

№	Зміст	Кількість годин
		7.092601 -ВВ
1	ЗМ 1.1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ З ПРОЕКТУ- ВАННЯ СИСТЕМ ВОДОПОСТАЧАННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	
1	Розрахунок водоспоживання і складання балансової схеми. Умовно чисті та “брудні” цикли оборотних систем металургійного заводу.	1
2	Визначення коефіцієнта концентрування добре розчинних солей через водний та сольовий баланси.	1
	ЗМ 1.2 ВОДНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВ ЧОРНОЇ МЕТАЛУРГІЇ	
3	Розрахунок споруд очищення води та охолоджуючих пристроїв	2
4	ЗМ 1.3 ОСОБЛИВОСТІ ВОДОПОСТАЧАННЯ ТА ВОДОВІДВЕДЕННЯ ДЕЯКИХ ПРОМПІДПРИЄМСТВ	
5	Обробка води в системах оборотного водопостачання.	2
6	Усього	6

2.2.4. Індивідуальні завдання (контрольна робота)

Мета роботи – вивчення особливостей доменного виробництва, розрахунок оборотної системи та складання балансової схеми

В процесі виконання контрольної роботи студенти закріплюють теоретичні знання та оволодівають навичками роботи з довідковою літературою.

Состав контрольної роботи для студентів заочної форми навчання

Контрольна робота складається з двох розділів:

1. теоретична частина

2. розрахунково-графічна частина.

Теоретична частина передбачає розглядання питань з дисципліни. Виконання контрольної роботи зводиться до теоретичного освітлення трьох контрольних питань з курсу. Під час виконання контрольної роботи студентам слід користуватися рекомендованою літературою.

Контрольна робота вважається зарахованою, якщо студент вірно виконав розрахунок оборотної системи та добре засвоїв матеріал дисципліни, відповів на поставлені запитання. Контрольна робота є допуском до заліку

Контрольна робота виконується у 11 семестрі, приблизний обсяг 10-12 стор. Для виконання контрольної роботи передбачено 12 годин за рахунок самостійної роботи з навчального плану.

2.3. Самостійна робота студентів

Таблиця 2.9 – Денна форма

№	Форми самостійної роботи	Кількість годин
		7.092601 -ВВ
1	Підготовка до поточного контролю	10
2	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до заліку	62
3	Усього	72

Таблиця 2.10 – Заочна форма

№	Форми самостійної роботи	Кількість годин
		7.092601 -ВВ
1	Виконання контрольної роботи	12
2	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до заліку	82
3	Усього	94

3. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Таблиця 3.1 – Розподіл балів з поточного та підсумкового контролю за Модулем 1

Денна форма навчання

<u>Види та засоби контролю</u> (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи)	Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1. – Контрольна робота №1	35
ЗМ 1.2 – Контрольна робота №2	30
ЗМ 1.3 - Контрольна робота №3	35
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1	
1 варіант – Залік за результатами поточного контролю	За умови набору студентом більше 50% балів за кожним ЗМ
2 варіант – Залік за результатами підсумкового тестування	За умови набору студентом більше 50% балів підсумкового тестування
Всього за модулем 1	100%

Заочна форма навчання

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи)
Контрольна робота
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1 – залік

Система оцінювання знань, вмінь та навичок студентів передбачає виставлення оцінок за усіма формами проведення занять.

Для оцінювання знань студентів застосовується 4-бальна національна шкала або згідно з «Положенням про впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу» 100-бальна шкала оцінювання ECTS.

Поточний контроль здійснюється під час проведення практичних занять і має своєю метою перевірку рівня підготовленості студентів з певних розділів (тем) навчальної програми і виконання конкретних завдань.

Підсумковий контроль проводиться з метою оцінювання результатів навчання студентів.

Перевірка та оцінювання знань студентів може проводитися у наступних формах.

1. Оцінювання роботи студентів під час практичних (семінарських) занять.
2. Проведення поточного тестового контролю.
3. Проведення підсумкового контролю (залік) .

Оцінка зі змістового модулю складається з поточної оцінки, яку студент отримує під час практичних (семінарських) занять та оцінки за поточний тестовий контроль.

Загальна оцінка з дисципліни (модулю) визначається як сукупність балів, які студент отримує за змістові модулі та підсумковий модульний контроль.

Поточний тестовий контроль зі змістових модулів. Контроль знань студентів здійснюється шляхом проведення тестування з основних навчальних елементів змістових модулів. Тестування проводиться на останньому практичному занятті з кожного змістового модулю.

Поточне тестування оцінює рівень засвоєння матеріалу трьох змістових модулів, які входять до складу відповідного модуля.

Практичні (семінарські) заняття оцінюються за трьома рівнями за відповідне відпрацювання завдань на кожному практичному (семінарському) занятті:

„5” - „відмінно” – 2 бали;

„4” - „добре” – 1,5 бали;

„3” - „задовільно” – 1 бал.

Питання з самостійного вивчення включено в завдання з поточного та підсумкового контролю.

До перелічених складових модульної оцінки можуть нараховуватися *додаткові бали* за участь студента у науковій роботі, підготовці публікацій, робіт на конкурси, участь в олімпіадах тощо.

Кількість додаткових балів не повинна перевищувати у сумі 100 балів разом з переліченими складовими модульної оцінки.

Отримана таким чином сума балів доводиться до відома студентів перед проведенням модульного контролю. Студентам, які набрали від 50 до 100 балів і згодні з цією сумою, відповідна оцінка модуля проставляється у заліково-екзаменаційну відомість.

У разі незгоди студента з отриманою сумою балів або, якщо вона складає менше 50 балів, її можна покращити за рахунок участі студента у процедурі *модульного (підсумкового) контролю*.

Підсумковий контроль - здійснюється під час проведення заліку з усього курсу дисципліни.

«Відмінно» отримує студент, який виявив всебічні, систематичні та глибокі знання навчально-програмного матеріалу, вміння вільно виконувати завдання, передбачені програмою, ознайомлений з основною і додатковою літературою, що рекомендована програмою. Як правило, оцінка «відмінно» виставляється студентам, які засвоїли взаємозв'язок основних понять дисципліни – в їхньому значенні для набутої професії, виявили творчі здібності в розумінні й використанні навчально-програмного матеріалу.

«Добре» отримує студент, який виявив повне знання навчально-програмного матеріалу, успішно виконує передбачені програмою завдання, засвоїв основну літературу, рекомендовану програмою. Як правило, оцінка «добре» виставляється студенту, який засвідчив систематичний характер знань із дисципліни і здатний до їх самостійного поповнення і оновлення в

ході подальшої навчальної роботи і професійної діяльності.

«Задовільно» отримує студент, що виявив знання основного навчального матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання й майбутньої роботи за професією, який справляється з виконанням завдань, передбачених програмою, ознайомлений з основною літературою, рекомендованою програмою. Як правило, оцінка «задовільно» виставляється студентам, що допустилися незначних помилок при виконанні завдань, але продемонстрували спроможність усунути ці помилки.

«Незадовільно» має отримати студент, який виявив прогалини в знаннях основного навчально-програмного матеріалу, припустився принципових помилок у виконанні передбачених програмою завдань. Як правило, оцінка «незадовільно» ставиться студентам, які неспроможні продовжити навчання чи приступити до професійної діяльності після закінчення навчання без додаткових занять із відповідної дисципліни.

Під час заповнення заліково-екзаменаційної відомості та залікової книжки (індивідуального навчального плану) студента, оцінка, що виставлена за 100-бальною шкалою, повинна бути зведена до національної шкали (5, 4, 3,) та шкали ECTS (A, B, C, D, E) (табл. 2.12).

Таблиця 3.2 – Шкала оцінювання знань студентів

За шкалою ECTS		за національною шкалою	% набраних балів
оцінка	визначення	залік	
1	2	3	4
A	<i>Відмінно</i> – відмінне виконання лише з незначними помилками	<i>зараховано</i>	більше 90 – 100
B	<i>Дуже добре</i> – вище середнього рівня з кількома помилками		більше 80 – 90 включно
C	<i>Добре</i> – в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок		більше 70 – 80 включно
D	<i>Задовільно</i> – непогано, але зі значною кількістю недоліків		більше 60 – 70 включно
E	<i>Достатньо</i> – виконання задовольняє мінімальні критерії		більше 50 – 60 включно

1	2	3	4
FX	<i>Незадовільно*</i> – потрібно попрацювати перед тим, як перездати тест	<i>незараховано</i>	більше 25 – 50 включно
F	<i>Незадовільно</i> – необхідна серйозна подальша робота з повторним вивченням змістового модуля		від 0 – 25 включно

Заочна форма навчання

Проведення підсумкового письмового заліку

Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку. До складання заліку студенти допускаються після написання та захисту контрольної роботи.

Виконання контрольних робіт є обов'язковою умовою для студентів заочної форми навчання. Завдання контрольних робіт складаються з двох питань, які передбачають роботу як зі спеціальною літературою, так із нормативною документацією.

Для оцінювання контрольних робіт передбачені наступні критерії:

«**Зараховано**» ставлять студентів, який досить повно та послідовно представив висвітлення завдань контрольної роботи. Роботу також зараховують, якщо студентом допущені незначні неточності формулювань.

«**Не зараховано**» ставлять студентів, який представив неправильні відповіді на поставленні завдання та допускає грубі помилки у формулюванні термінів дисципліни.

Проведення заліку є формою підсумкового контролю знань студентів. Цей контроль передбачає оцінку знань за двобальною шкалою за наступними критеріями: «**зараховано**» та «**не зараховано**».

Оцінку «**зараховано**» виставляють у випадку, коли студент у повному обсязі засвоїв навчальний матеріал, виконував практичні завдання, але допускав незначні помилки у формулюванні термінів.

Оцінку «**не зараховано**» виставляють у випадках, коли студент засвоїв навчальний матеріал не в повному обсязі або не засвоїв взагалі, допускав принципові помилки у відповідях на запитання, а також грубі помилки в розрахунках.

4. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
1	2
1. Рекомендована основна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)	
1 Аксенов В.И. Водное хозяйство промышленных предприятий: Спрв. Пособие – М.: Теплотехник, 2005. – 640с.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
2 Иванов В.Г. Водоснабжение промышленных предприятий: Учеб. пособ. - СПб: Петербургский гос. ун-т путей сообщения, 2003. – 537с.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
3 Водоотводящие системы промышленных предприятий: Учеб. для вузов/ С.В. Яковлев, И.Я. Карелин, Ю.М. Ласков, Ю.В. Воронов: Под ред. С.В. Яковлева. - М.: Стройиздат, 1990.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
4 Особенности промышленного водоснабжения / С.М. Андоньев, В.М. Жильцов, Г.М. Левин и др./ Под ред. С.М. Андоньева. – 2-е изд., перераб. и доп. - К.: Будівельник, 1981. – 246 с.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
5 Соколов Л.И. Ресурсосберегающие технологии в системах водного хозяйства промышленных предприятий.- М.: Изд-во АСВ, 1997.-256с.	ЗМ 1.3
6 Рациональное использование и защита водных ресурсов в черной металлургии / Красавцев Г.Н., Ильичев Ю.И., Кашуба А.И. - М.:Металлургия, 1989. – 288 с.	ЗМ 1.3
7 Тепловые и атомные электрические станции / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. – 2-е изд., перераб. - М.: Изд-во МЭИ, 2000. – 408 с.	ЗМ 1.3
8 Тепловые и атомные электрические станции: Спр-к / Под ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.	ЗМ 1.3
9 Айрапетян Т.С. Конспект лекцій з дисципліни “Особливості водопостачання і водовідведення різних промислових підприємств”. - Харків: ХДАМГ, 2007 – 70 с.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2 ЗМ 1.3

1	2
2. Додаткові джерела	
1. Григорук Н.О., Пушкарев Г.П. Водоснабжение, канализация и очистка сточных вод коксохимических предприятий. - М.:Металлургия, 1987.-120с.	ЗМ 1.1
2. Тепловые и атомные электрические станции / Л.С. Стерман, В.М. Лавыгин, С.Г. Тишин. – 2-е изд., перераб. - М.: Изд-во МЭИ, 2000. – 408 с.	ЗМ 1.1
3. Тепловые и атомные электрические станции: Спр-к / Под ред. В.А. Григорьева, В.М. Зорина. – 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Энергоатомиздат, 1989. – 608 с.	ЗМ 1.2
4. Кучеренко Д.И., Гладков В.А.оборотное водоснабжение (системы водяного охлаждения).–М.: Стройиздат, 1980.–168с.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
5. Защита водоемов от загрязнения сточными водами предприятий черной металлургии / Г.М. Левин, Г.С. Пантелят, И.А. Ванштейн, Ю.М. Супрун. – М.: Металлургия 1978.-216с.	ЗМ 1.2
6. Стерман Л.С., Покровский В.Н. Физические и химические методы обработки воды на ТЭС. - М.: Энергоатомиздат, 1991. – 327 с.	ЗМ 1.3
7. Водоснабжение и водоотведение на металлургических предприятиях: Спр-к. Вахлер Б.Л.–М.: Металлургия, 1977.–320с.	ЗМ 1.2, ЗМ 1.3
3. Методичне забезпечення	
(Реєстр методичних вказівок, планів семінарських занять тощо)	
1. Айрапетян Т.С. Методичні вказівки до самостійного вивчення дисципліни “Особливості водопостачання та водовідведення різних промислових підприємств”. - Харків: ХНАМГ, 2008.- 12 с.	ЗМ 1.1 ЗМ 1.2 ЗМ 1.3

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма навчальної дисципліни та робоча програма дисципліни «Особливості водопостачання і водовідведення різних промислових підприємств» (для студентів 5-6 курсів денної і заочної форм навчання напрямку підготовки 0926 – «Водні ресурси» спеціальності 7.092601 – «Водопостачання та водовідведення»)

Укладач: Тамара Степанівна Айрапетян

План 2009, поз. 75Р

Підп. до друку 02.06.2009	Формат 60× 84 1/16	Папір офісний
Друк на ризографі.	Умовн.- друк. арк. 1,2	Обл.-друк. арк. 1,5
Зам. № 4552	Тираж 10 прим.	

61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції,12
Сектор оперативної поліграфії ЦНІТ ХНАМГ
61002, Харків, вул. Революції,12