

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Програма та робоча програма
навчальної дисципліни
«МЕТОДИ ОПЕРАТИВНОГО КЕРУВАННЯ ВОДОПРОВІДНО-
КАНАЛІЗАЦІЙНИХ СИСТЕМ»

(для студентів 5 курсу денної і 6 курсу заочної форм навчання
та слухачів другої вищої освіти спеціальності
7.092601, 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення»)

Харків – ХНАМГ – 2013

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Методи оперативного керування водовідно-каналізаційних систем» (для студентів 5 курсу денної і 6 курсу заочної форм навчання та слухачів другої вищої освіти спеціальності 7.092601, 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: І. М. Чуб. – Х.: ХНАМГ, 2013. – 24 с.

Укладач: І. М. Чуб

Рецензент: докт. техн. наук., проф. С. С. Душкін.

Рекомендовано кафедрою водопостачання, водовідведення та очистки вод, протокол № 1 від 30.08.2011 р.

© І. М. Чуб, ХНАМГ, 2013

ЗМІСТ

Стор.

ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	7
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	8
1.5. Анотації дисципліни.....	8
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	11
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	11
2.2. Зміст дисципліни.....	12
2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовними модулями.....	14
2.2.2. План лекційного курсу.....	15
2.2.3. Індивідуальне завдання (ІНДЗ).....	17
2.3. Самостійна робота студентів.....	17
2.4. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	18
2.5. Інформаційно-методичне забезпечення.....	23

ВСТУП

Дисципліна «Методи оперативного керування водопровідно-каналізаційних систем» знайомить студентів з перспективними засобами автоматизації, принципами організації централізованого диспетчерського управління, вивчає питання оперативного управління системами розподілу води, насосними станціями систем водопостачання та водовідведення, очисними спорудами водопідготовки в різних реальних ситуаціях.

Дана дисципліна розкриває великі перспективи у напрямку створення автоматизованих систем контролю та управління технологічними процесами водопідготовки.

Метою вивчення дисципліни є формування у майбутніх фахівців знань і вмінь використання методів управління системами водопостачання, водовідведення із застосуванням сучасних інформаційних технологій.

У результаті вивчення дисципліни згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- принципи організації централізованого диспетчерського управління;
- принципи організації інформаційно-аналітичних систем управління, обладнання робочого місця диспетчера;
- методи оптимального управління насосними станціями та мережами

вміти:

- аналізувати інформацію, що надходить з інформаційно-аналітичної системи управління водопостачанням;
- розраховувати оптимальні режими роботи насосних станцій та мереж

Предметом вивчення дисципліни є теорія та практика оперативного управління системами водопостачання та водовідведення на основі автоматизованих систем.

Необхідним елементом успішного засвоєння навчального матеріалу дисципліни є самостійна робота студентів з літературою, довідниками та

державними нормами і правилами щодо роботи систем водопостачання та водовідведення.

Програма навчальної дисципліни «Методи оперативного керування водопровідно-каналізаційних систем» 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. (з 2010 р. спеціальність 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення»);

- СВО ХНАМГ «Освітньо-професійна програма підготовки спеціаліста за спеціальністю 7.092601 «Водопостачання та водовідведення» напряму підготовки 0926 – Водні ресурси, затверджена 30.10.2007 р. (з 2010 р. спеціальність 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення»);

- СВО ХНАМГ Навчальний план підготовки спеціаліста за спеціальністю 7.092601, 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення», 2011 р.

Програма навчальної дисципліни «Методи оперативного керування водопровідно-каналізаційних систем» ухвалена кафедрою «Водопостачання, водовідведення та очищення вод» **протокол № 1 від 30.08.2011 р.** та Вченою радою факультету Інженерної екології міст **протокол № 1 від 29.08.2011 р.**

1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

Метою вивчення дисципліни є підготовка фахівця, який володітиме навичками управління системами водопостачання, водовідведення із застосуванням сучасних інформаційних технологій,

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

- організація централізованого диспетчерського управління системами водопостачання;
- використання перспективних засобів автоматизації управління та моніторингу складних систем;
- використання математичних моделей та геоінформаційних систем;
- дистанційне управління спорудами подачі та розподілу води;
- оптимальне управління насосними станціями;
- регулювання водопотоків, прогнозування графіку водоспоживання;

Предметом вивчення дисципліни є теорія та практика оперативного управління системами водопостачання та водовідведення на основі автоматизованих систем.

Навчальна дисципліна «Методи оперативного керування водопровідно-каналізаційних систем» належить до циклу *нормативних спеціальних дисциплін* підготовки за спеціальністю 7.092601, 7.06010108 «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. Водовідвідні мережі і споруди. 2. Водопостачання та водовідведення 3. Насосні і повітродувні станції 4. Математичні методи розв'язування задач надійності водопровідно-каналізаційних систем 5. Техніка використання ЕОМ	Отриманні знання використовуються при виконанні дипломної роботи

1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Модуль 1. Методи оперативного керування ВК систем

(2,5/90)

ЗМ 1.1. Диспетчерське управління в системах водопостачання

Тема 1. Принципи організації диспетчерського управління

Тема 2. Оперативне планування роботи систем водопостачання.

Тема 3. Технологічні схеми, мнемосхеми насосних станцій. Графік роботи насосних станцій.

Тема 4. Параметри та характеристики ефективності роботи систем водопостачання. Діагностика протікання технологічного процесу водопостачання та водовідведення.

Тема 5. Функціональна структура автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУТП) водопостачання та водовідведення. Інформаційні функції АСУТП.

ЗМ 1.2. Інформаційно - аналітичні системи в управлінні

Тема 6. Класифікація математичних моделей, які застосовуються для вирішення задач АСУТП водопостачання та водовідведення.

Тема 7 Геоінформаційні системи. Повірочний та конструкторський розрахунок. Методи пошуку джерел вторинного забруднення води в мережах.

Тема 8. Інформаційно-управляючі системи. Аналіз добових графіків роботи насосних станцій і водопровідної мережі.

Тема 9. Оптимальне управління насосними станціями. Прогноз водоспоживання. Розрахунок оптимальних параметрів роботи насосних станцій з підйому.

1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Таблиця 1.2 – Освітньо-кваліфікаційні вимоги до підготовки спеціалістів

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Типові завдання діяльності, в яких використовують вміння і знання	Виробничі і соціальні функції, до яких відносяться типові задачі діяльності
1	2	3
Фахівець повинен оволодіти знаннями щодо: <ul style="list-style-type: none">• Принципів організації централізованого диспетчерського управління;• Методів оптимального управління насосними станціями та мережами• Використання математичних моделей та		

1	2	3
геоінформаційних систем; • Використання перспективних засобів автоматизації систем водопостачання та водовідведення	Науково - виробнича	Науково-дослідна робота
Фахівець повинен вміти: • аналізувати інформацію, що надходить з інформаційно-аналітичної системи управління водопостачанням та водовідведенням;	Науково - виробнича	Науково-дослідна робота
• розраховувати оптимальні режими роботи насосних станцій та мереж; • діагностувати протікання технологічного процесу водопостачання та водовідведення		
Фахівець повинен вміти використовувати технічну літературу та застосовувати наукові розробки на практиці.	Соціально-виробнича	Управлінська, організаційна

1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Эгильский И.С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами подачи и распределения воды. – Л.: Стройиздат, 1988. – 216 с.
2. Рульнов А.А., Горюнов И.И., Евстафьев К.Ю. Автоматизация инженерных систем зданий и очистных сооружений. – М.: МГСУ, 2004.
3. Бобух А.О., Малеев О.І., Гейко О.В. Автоматизація систем водопостачання та водовідведення: Навч. Посібник. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 184 с.
4. Попкович Г.С., Кузьмин А.А. Автоматизация систем водоснабжения и канализации: Учебник для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1983. – 151 с.
5. Автоматика и автоматизация производственных процессов /под ред. проф. Нечаева Г.К. – К.: Вища шк., 1985. – 279 с.

1.5. Анотації дисципліни

Анотація програми навчальної дисципліни

МЕТОДИ ОПЕРАТИВНОГО КЕРУВАННЯ ВОДОПРОВОДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНИХ СИСТЕМ

Мета: підготовка фахівця, який володітиме навичками управління системами водопостачання, водовідведення із застосуванням сучасних інформаційних технологій, знатиме принципи оптимального управління

насосними станціями, діагностуватиме протікання технологічних процесів, та прогнозуватиме водоспоживання.

Предмет: теорія та практика оперативного управління системами водопостачання та водовідведення на основі автоматизованих систем.

Зміст: Диспетчерське управління в системах водопостачання: принципи організації. Оперативне планування роботи систем водопостачання. Технологічні схеми, мнемосхеми насосних станцій. Графік роботи насосних станцій.

Параметри та характеристики ефективності роботи систем водопостачання. Функціональна структура автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУТП) водопостачання та водовідведення. Інформаційні функції АСУТП. Діагностика протікання технологічного процесу водопостачання та водовідведення.

Класифікація математичних моделей, які застосовуються для вирішення задач АСУТП водопостачання та водовідведення. Геоінформаційні системи. Повірений та конструкторський розрахунок. Методи пошуку джерел вторинного забруднення води в мережах. Інформаційно-управляючі системи. Аналіз добових графіків роботи насосних станцій і водопровідної мережі. Оптимальне управління насосними станціями. Прогноз водоспоживання. Розрахунок оптимальних параметрів роботи насосних станцій з підйому.

Аннотация программы учебной дисциплины

МЕТОДЫ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛЕНИЯ ВОДОПРОВОДНО-КАНАЛИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Цель: подготовить специалиста, который будет владеть навыками управления системами водоснабжения, водоотведения с использованием современных информационных технологий, будет знать принципы оптимального управления насосными станциями, диагностировать протекание технологических процессов и прогнозировать водопотребление.

Предмет: теория и практика оперативного управления системами водоснабжения и водоотведения на основе автоматизированных систем.

Содержание: Диспетчерское управление в системах водоснабжения:

принципы организации. Оперативное планирование работы систем водоснабжения. Технологические схемы, мнемосхемы насосных станций. График работы насосных станций.

The summary of the program of a subject matter

**METHODS FOR OPERATIONAL CONTROL OF WATER-SEWER
SYSTEMS**

The purpose: to prepare professional who will be skilled in managing water systems, wastewater from the use of modern information technology, will know the principles of optimal control of pumping stations, to diagnose the flow process and to predict water consumption.

Subject: theory and practice of operational management systems, water supply and sanitation, based on automated systems.

The contents: supervisory control in water systems: principles of organization. Operational planning of water supply systems. Process flow charts, mimic pumping stations. Schedule of robots pumping stations.

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 (денна форма навчання)

Призначення: підготовка спеціалістів	Спеціальності, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 2,5 Модулів – 1, РГЗ Змістових модулів – 2 Загальна кількість годин – 90	Спеціальності: 7.092601, 7.06010108 "Водопостачання та водовідведення" Освітньо-кваліфікаційний рівень: Спеціаліст	Статус дисципліни - Нормативна Рік підготовки: 5-й Семестр: 9-й Лекції – 18 год. Практичні – 18 год. Лабораторні роботи – 0 год. Самостійна робота – 54 год. Вид підсумкового контролю: 9 семестр – екзамен

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

Таблиця 2.2 - Розподіл обсягу навчальної роботи студента (заочна форма навчання)

Призначення: підготовка спеціалістів	Спеціальності, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 2,5 Модулів – 1, РГЗ Змістових модулів – 2 Загальна кількість годин – 54	Друга вища освіта Спеціальність: 7.092601, 7.06010108 "Водопостачання та водовідведення" Освітньо-кваліфікаційний рівень: Спеціаліст	Статус дисципліни - Нормативна Рік підготовки: 3-й триместр Семестр: 6-й (триместр) Лекції – 8 год. Практичні – 6 год. Лабораторні роботи – 0 год. Самостійна робота – 76 год. Вид підсумкового контролю: 6-й триместр – екзамен
Кількість кредитів, відповідних ECTS – 2,5 Модулів – 1, РГЗ Змістових модулів – 2 Загальна кількість годин – 90	Спеціальність: 7.092601, 7.06010108 "Водопостачання та водовідведення" Освітньо-кваліфікаційний рівень: Спеціаліст	Статус дисципліни - Нормативна Рік підготовки: 6-й Семестр: 11-й Лекції – 10 год. Практичні – 4 год. Лабораторні роботи – 0 год. Самостійна робота – 76 год. Вид підсумкового контролю: 11 семестр – екзамен

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

Структура робочої програми навчальної дисципліни «Методи оперативного керування водопровідно-каналізаційних систем» наведена у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Структура навчальної дисципліни «Методи оперативного керування водопровідно-каналізаційних систем»

Спеціальність, спеціалізація, (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/ годин	Семестри	Години								Екзамен (семестр)	Залік (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр. роб.	КП / КР	РГЗ		
7.092601, 7.06010108 – ВВ (денна форма навчання)	2,5/90	9	36	18	18	-	54	-	-	24	9	-
7.092601, 7.06010108 – ВВ (заочна форма навчання)	2,5/90	11	18	10	8	-	72	-	-	36	11	-
Друга вища освіта 7.06010108	2,5/90	6-й тр- р	14	8	6	-	76	-	-	26	6 тр-р.	-

У процесі навчання студенти отримують необхідні знання під час проведення аудиторних занять: лекційних та практичних. Також велике значення в процесі вивчення і закріплення знань має самостійна робота студентів. Усі ці види занять розроблені відповідно до положень Болонської декларації.

2.2. Зміст дисципліни

Модуль 1. Методи оперативного керування ВК систем (2,5/90)

ЗМ 1.1. ДИСПЕТЧЕРСЬКЕ УПРАВЛІННЯ В СИСТЕМАХ ВОДОПОСТАЧАННЯ, ВОДОВІДВЕДЕННЯ

Тема 1. Диспетчерське управління системами водопостачання, водовідведення Цілі та задачі диспетчерського управління. Ранги управління. Ситуативна та часова складові в організації управління. Одноступінчаті та багатоступінчасті схеми диспетчерського управління.

Тема 2. Принципи автоматизованого управління системами водопостачання, водовідведення. Функції автоматизованих систем оперативного управління. Види автоматизованих систем управління. Інформаційні функції автоматизованих систем управління.

Тема 3. Централізований контроль та облік технологічних параметрів. Діагностика протікання технологічного процесу водопостачання та водовідведення. Збір інформації, розрахунки. Перелік контрольованих технологічних параметрів на насосних станціях, водозабірних спорудах, резервуарах, водопровідних мережах.

Тема 4. Оптимізація процесів управління системами водопостачання. Мета оптимального планування. Принципи оптимізації. Оперативне планування та прийняття управлінських рішень. Технологічні схеми.

Тема 5. Функціональна структура автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУТП) водопостачання та водовідведення. Інформаційні функції АСУТП.

Тема 6. Математичні моделі в оптимізації роботи систем водопостачання. Класифікація математичних моделей які застосовуються для вирішення задач АСУТП водопостачання та водовідведення. Цілі математичного моделювання в оперативному управлінні системами водопостачання. Методи побудови математичних моделей систем водопостачання.

ЗМ 1.2. ІНФОРМАЦІЙНО - АНАЛІТИЧНІ СИСТЕМИ В УПРАВЛІННІ

Тема 7 Геоінформаційні системи. Можливості застосування ГІС для деяких видів оперативного управління мережами водопроводу та каналізації: гідравлічний розрахунок; локалізація аварійних ситуацій; методи пошуку джерел вторинного забруднення води в мережах.

Тема 8. Розподілені інформаційно-аналітичні системи в водопостачанні. Аналіз добових графіків роботи насосних станцій і водопровідної мережі. Регулювання водопотоків водопровідної мережі. Оперативне управління системами водопостачання в аварійних ситуаціях та післяаварійних режимах.

Тема 9. Оптимальне управління насосними станціями. Прогноз водоспоживання. Розрахунок оптимальних параметрів роботи насосних станцій з підйому. Умови оптимальної експлуатації насосних станцій. Чинники впливу на оптимальні режими роботи насосних станцій. Порядок оперативного планування оптимальних режимів роботи насосних станцій.

2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями

Розподіл часу за модулями і змістовими модулями наведений у табл. 2.4 та табл. 2.5, 2.6.

Таблиця 2.4 – Розподіл часу за модулями і змістовими модулями для студентів денної форми навчання

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1. Методи оперативного керування ВК систем	2,5/90	18	18		54
ЗМ 1.1. Диспетчерське управління в системах водопостачання, водовідведення	1,5/54	10	10		34
ЗМ 1.2. Інформаційно - аналітичні системи в управлінні	1/36	8	8		20

Таблиця 2.5 – Розподіл часу за модулями і змістовими модулями для студентів заочної форми навчання

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1. Методи оперативного керування ВК систем	2,5/90	10	8	–	72
ЗМ 1.1. Диспетчерське управління в системах водопостачання, водовідведення	1,5/54	6	4	–	44
ЗМ 1.2. Інформаційно - аналітичні системи в управлінні	1/36	4	4	–	28

Таблиця 2.6 – Розподіл часу за модулями і змістовими модулями для студентів другої вищої освіти

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., пр.	Лаб.	СРС
Модуль 1. Методи оперативного керування ВК систем	2,5/90	8	6	–	76
ЗМ 1.1. Диспетчерське управління в системах водопостачання, водовідведення	1,5/54	6	4	–	44
ЗМ 1.2. Інформаційно - аналітичні системи в управлінні	1/36	2	2	–	32

2.2.2. План лекційного курсу

Таблиця 2.7 – План лекційного курсу з навчальної дисципліни

№	Зміст	Кількість годин		
		7.092601, 7.06010108		
		Денне навчання	Заочне навчання	Друга вища освіта
	1	2	3	4
	Модуль 1. Методи оперативного керування ВК систем	18	10	8
	ЗМ 1.1. Диспетчерське управління в системах водопостачання, водовідведення	10	6	6
1.	Принципи організації диспетчерського управління. Цілі та задачі диспетчерського управління. Ранги управління. Ситуативна та часова складові в організації управління.	2	1	1
2.	Принципи автоматизованого управління системами водопостачання, водовідведення. Функції автоматизованих систем оперативного управління. Види автоматизованих систем управління. Інформаційні функції автоматизованих систем управління.	2	1	1
3.	Параметри та характеристики ефективності роботи систем водопостачання. Діагностика протікання технологічного процесу водопостачання та водовідведення.	2	1	1
4.	Оптимізація процесів управління системами водопостачання. Принципи оптимізації. Оперативне планування та прийняття управлінських рішень. Технологічні схеми, мнемосхеми насосних станцій. Графік роботи насосних станцій.	1	2	1
5.	Функціональна структура автоматизованих систем управління технологічними процесами (АСУТП) водопостачання та водовідведення. Інформаційні функції АСУТП.	1	-	1
6.	Математичні моделі в оптимізації роботи систем водопостачання. Класифікація математичних моделей які застосовуються для вирішення задач АСУТП водопостачання та водовідведення. Цілі математичного моделювання в оперативному управлінні системами водопостачання. Особливості математичних моделей в управлінні системами водопостачання..	2	1	1
	ЗМ 1.2. Інформаційно - аналітичні системи в управлінні.	8	4	2
7.	Геоінформаційні системи. Повірочний та конструкторський розрахунок. Методи пошуку джерел вторинного забруднення води в мережах.	3	1	-

Продовження табл. 2.7

1		2	3	4
8.	Розподілені інформаційно-аналітичні системи в водопостачанні. Аналіз добових графіків роботи насосних станцій і водопровідної мережі. Регулювання водопотоків водопровідної мережі.	2	1	1
9.	Оптимальне управління насосними станціями. Прогноз водоспоживання. Розрахунок оптимальних параметрів роботи насосних станцій 3 підйому. Умови оптимальної експлуатації насосних станцій. Чинники впливу на оптимальні режими роботи насосних станцій. Порядок оперативного планування оптимальних режимів роботи насосних станцій.	3	2	1

План практичних (семінарських) занять

План практичних (семінарських) занять для студентів денної та заочної форм навчання наведений у табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – План практичних (семінарських) занять

№	Зміст	Кількість годин		
		7.092601, 7.06010108		
		Денне навчання	Заочне навчання	Друга вища освіта
Модуль 1. Методи оперативного керування ВК систем		18	8	6
ЗМ 1.1. Диспетчерське управління в системах водопостачання, водовідведення		10	4	4
1.	Принципи організації диспетчерського управління	2	1	2
2.	Визначення концентрації забруднень у замкненій системі водопостачання підприємства	4		
3.	Автоматичне управління КНС. Оптимізація роботи каналізаційних насосів	3	3	2
4.	Поточний контроль (тестування) зі ЗМ 1.2	1	-	-
ЗМ 1.2. Інформаційно - аналітичні системи в управлінні.		8	4	2
5.	Контроль технологічних параметрів КОС. Управління біологічною очисткою.	2	1	-
6.	Автоматизація технологічних процесів водопостачання та водовідведення.	4	3	2
7.	Визначення структури ДУ системи водопостачання та водовідведення населеного пункту	1		
8.	Поточний контроль (тестування) зі ЗМ 1.3	1	-	

2.2.3. Індивідуальні завдання (ІНДЗ)

Програмою дисципліни передбачено виконання індивідуального завдання:

- для студентів денної форми навчання – розрахунково-графічне завдання;
- для студентів заочної форми навчання – контрольна робота.

Мета завдання – застосування засобів автоматизації та контрольно-вимірювальних приладів у системах водопостачання та водовідведення. Вивчення приладів для автоматичного контролю температури, автоматичного контролю тиску, рідини, газу.

У процесі виконання РГЗ студенти закріплюють одержані теоретичні знання, опановують навички роботи з науково-технічною, досвідною літературою.

Вимоги до РГЗ: приблизний обсяг розрахунково-пояснювальної записки 10-15 сторін. Для виконання РГЗ передбачено 24 години самостійної роботи з навчального плану. Розрахунково-графічне завдання виконується в 9 семестрі.

Розрахунково-графічне завдання вважається зарахованим, якщо студент виконав розрахунок в повному обсязі та отримав відповідний результат. Зараховане розрахунково-графічне завдання є допуском до екзамену.

Студенти заочної форми навчання виконують контрольну роботу в 10-му семестрі, приблизний обсяг роботи – 10 сторінок, плановий обсяг самостійної роботи – 36 годин.

При виконанні завдань контрольної роботи студенти повинні відповісти на поставлені запитання і показати знання оперативного планування роботи систем водопостачання, контролю технологічних параметрів, застосування засобів автоматизації та контрольно-вимірювальних приладів у системах водопостачання та водовідведення. Виконана контрольна робота є допуском до екзамену.

Контрольна робота вважається зарахованою, якщо студент відповів на всі поставлені запитання (відповідно до свого варіанту).

2.3. Самостійна робота студентів

Для опанування матеріалу дисципліни "Методи оперативного керування ВК систем" окрім аудиторних занять, значну увагу необхідно приділяти самостійній роботі.

Основні види самостійної роботи студента:

1. Вивчення додаткової літератури.
2. Робота з довідковими матеріалами.

3. Підготовка до практичних (семінарських) занять.
4. Підготовка до поточного й підсумкового контролю.
5. Виконання ІНДЗ (РГЗ).

2.4. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Система оцінювання знань, вмінь і навичок студентів передбачає оцінювання всіх форм вивчення дисципліни.

Перевірку й оцінювання знань студентів викладач проводить в наступних формах:

1. Оцінювання роботи студентів у процесі практичних (семінарських) занять.
2. Оцінювання виконання індивідуального завдання (РГЗ).
3. Оцінювання засвоєння питань для самостійного вивчення.
4. Проведення поточного контролю.
5. Проведення підсумкового екзамену.

Засоби контролю та структура залікового кредиту для студентів денної і заочної форм навчання наведені в табл. 2.9 та табл. 2.10.

Таблиця 2.9 – Засоби контролю та структура залікового кредиту для студентів денної форми навчання

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо)	Розподіл балів, %
МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів	
ЗМ 1.1. – Контрольна робота	30
ЗМ 1.2. – Контрольна робота	20
Розрахунково-графічна робота	10
Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1	
Екзамен у письмовій формі	40
Всього за модулем 1	100 %

Таблиця 2.10 – Засоби контролю та структура залікового кредиту для студентів заочної форми навчання та слухачів другої вищої освіти

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо)
МОДУЛЬ 1.
Контрольна робота (РГЗ)
Екзамен

Порядок поточного оцінювання знань студентів денної форми навчання

Поточне оцінювання здійснюють під час проведення практичних занять і має на меті перевірку рівня підготовленості студента до виконання конкретної роботи. Об'єктами поточного контролю є:

- 1) активність і результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни; відвідування занять;
- 2) виконання індивідуального навчально-дослідного завдання (РГЗ);
- 3) виконання самостійного завдання;
- 4) виконання поточного контролю.

Оцінку "відмінно" ставлять за умови відповідності виконаного завдання студентом або його усної відповіді за усіма зазначеними критеріями. Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку.

Індивідуальне завдання (РГЗ) є обов'язковою частиною самостійної роботи студента.

Контроль систематичного виконання самостійної роботи

Оцінювання проводять за такими критеріями:

- 1) розуміння, ступінь засвоєння теорії і методології проблем, що розглядаються;
- 2) ступінь засвоєння матеріалу дисципліни;
- 3) ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною літературою з питань, що розглядають;
- 4) уміння поєднувати теорію з практикою при вирішенні завдань, проведенні розрахунків при виконанні завдань, винесених для самостійного опрацювання;

Самостійна робота студентів контролюється протягом семестру. Питання, які вивчаються студентом самостійно, входять у тести кожного змістового модуля.

Критерії оцінювання індивідуального завдання

Контроль виконання РГЗ здійснюється протягом 9-го семестру. За успішне виконання та захист РГЗ студент отримує оцінку «відмінно» або 10 %

за поточний контроль, яку враховують у відповідній сумі балів за кожний окремий змістовий модуль (табл. 2.9, 2.10).

Індивідуальне завдання оцінюють за такими критеріями:

- 1) самостійність виконання;
- 2) логічність і послідовність викладання матеріалу;
- 3) повнота розкриття теми;
- 4) використання й аналіз додаткових літературних джерел;
- 5) якість оформлення.

Оцінку "відмінно" ставлять за умови відповідності виконаного завдання студентом за всіма п'ятьма зазначеними критеріями та його захист. Відсутність тієї чи іншої складової знижує оцінку на відповідну кількість балів.

Захист ІНДЗ (РГЗ) проводять наприкінці другого змістового модуля, який є умовою допуску до підсумкового контролю (екзамену).

Проведення поточного контролю

Поточний контроль (тестування) здійснюється та оцінюється за питаннями, які винесено на лекційні та практичних заняття, самостійну роботу. Поточний контроль проводять у письмовій формі після того, як розглянуто увесь теоретичний матеріал і самостійні завдання в межах кожного змістового модуля. За кожним змістовим модулем проводиться поточне тестування (табл. 2.9, 2.10) і кожному студентові виставляється відповідна оцінка за отриманою кількістю балів.

Тестовий контроль виконують два рази за семестр (в рамках вивчення змістового модуля чи теми). Загальна тривалість тестів з кожного – 1 година. Поточне тестування з кожного змістового модуля складається з 10 тестів. Одна правильна відповідь на кожен з тестів дорівнює 3 і 2 бали. Для оцінювання рівня відповідей студентів на тестові завдання використовують наступні критерії оцінювання (табл. 2.11).

Проведення підсумкового екзамену з Модулю 1

Підсумковий контроль за модулем І - у формі екзамену. Умовою допуску до екзамену є:

- сума накопичення балів за двома змістовими модулями і балами за РГЗ, яка повинна бути не менша, ніж 51% балів з поточного контролю (за внутрішнім вузівським рейтингом або системою ESTC);
- обов'язковий захист РГЗ з отриманням позитивної оцінки. РГЗ є

складовою підсумкового оцінювання.

Екзамен проводять у письмовій формі. Загальна тривалість екзамену – 45 хвилин. До складання екзамену допускаються студенти, які мають незадовільну кількість балів із складених тестів з основних навчальних елементів: змістових модулів, написання РГР та інших завдань передбачених програмою дисципліни.

Підсумковий екзамен складається з 3 питань (2 теоретичних і одного практичного) та оцінюється у 40 балів. Правильна відповідь на кожне з теоретичне питання дорівнює 15 балів, за практичне завдання – 10 балів.

Підсумкову оцінку з дисципліни виставляють в національній системі оцінювання результатів навчання і в системі ECTS згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів Академії в систему оцінювання за шкалою ECTS (табл. 2.11).

Таблиця 2.11 – Шкала перерахунку оцінок результатів навчання в різних системах оцінювання

Система оцінювання	Шкала оцінювання						
Внутрішній вузівський рейтинг, %	100-91	90-71		70-51		50-0	
Національна 4-бальна і в системі ECTS	5 <i>відмінно</i> A	4 <i>добре</i> B, C		3 <i>задовільно</i> D, E		2 <i>незадовільно</i> FX, F	
Внутрішній вузівський рейтинг у системі ECTS, %	100-91	90-81	80-71	70-61	60-51	50-26	25-0
Національна 7-бальна і в системі ECTS	<i>відмінно</i> A	<i>дуже добре</i> B	<i>добре</i> C	<i>задовільно</i> D	<i>достатньо</i> E	<i>Незадовільно*</i> FX*	<i>Незадовільно</i> F**
ECTS, % студентів	A 10	B 25	C 30	D 25	E 10	FX*	F**
							<i>не враховується</i>

* з можливістю повторного складання.

** з обов'язковим повторним курсом

Для студентів заочної форми навчання передбачено у 10-му семестрі контрольну роботу, яка є допуском до заліку (підсумковий контроль) (табл.2.10).

Проведення підсумкового контролю з Модулю 1 екзамен

Екзамен здійснюють у письмовій формі за екзаменаційними білетами. Екзаменаційний білет складається з 3 питань (2 теоретичних і одного практичного). За кожну правильну відповідь студент отримує оцінку відповідно до кваліфікаційних вимог до спеціалістів за спеціальністю 7.092601 - "Водопостачання та водовідведення".

Підсумкову оцінку з дисципліни виставляють в національній системі оцінювання результатів навчання:

Оцінка «відмінно» - Студент грамотно, логічно і повно дав відповіді на всі екзаменаційні запитання. Охайно оформив екзаменаційні матеріали. Текстова частина відповіді доповнена потрібним графічним матеріалом. У відповідях студент показав знання додаткової літератури.

Оцінка «добре» - Студент грамотно і по суті дав відповіді на теоретичні запитання екзаменаційного білету, не допускаючи при цьому суттєвих неточностей, вміло використовує знання при розв'язанні практичних завдань і запитань. Екзаменаційні матеріали оформлені охайно, текстова частина доповнена графічним матеріалом (при необхідності).

Оцінка «задовільно» - Студент показав знання основного матеріалу, але не вказав його деталей, особливостей, технологічних обмежень. У відповідях він допускає неточності. Студент порушує послідовність викладу відповіді. Відсутні графічні пояснення. Відмічена неохайність в оформленні екзаменаційних відповідей.

Оцінка «незадовільно» - Студент не дав відповіді на значну частину програмного матеріалу. У відповідях допущені значні помилки. Матеріали екзаменаційних відповідей неохайно оформлені.

2.5. Інформаційно-методичне забезпечення

Таблиця 2.12 – Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси		ЗМ, де застосовується
1. Рекомендована основна навчальна література		
1	Эгильский И.С. Автоматизированные системы управления технологическими процессами подачи и распределения воды. – Л.: Стройиздат, 1988. – 216 с.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
2	Рульнов А.А., Горюнов И.И., Евстафьев К.Ю. Автоматизация инженерных систем зданий и очистных сооружений. – М.: МГСУ, 2004. - 214 с.	ЗМ 1.1., ЗМ 1.2.
3		ЗМ 2.1., ЗМ 1.2.
2. Додаткові джерела		
1	Попкович Г.С., Кузьмин А.А. Автоматизация систем водоснабжения и канализации: Учебник для техникумов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Стройиздат, 1983. – 151 с.	ЗМ 1.1.
2	Автоматика и автоматизация производственных процессов /под ред. проф. Нечаева Г.К. – К.: Вища шк., 1985. – 279 с.	ЗМ 1.1.
3	Бобух А.О., Малеев О.І., Гейко О.В. Автоматизація систем водопостачання та водовідведення: Навч. Посібник. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 184 с.	ЗМ 1.2.
4		ЗМ 1.1., ЗМ 1.2.
3. Методичне забезпечення		
1	Чуб І.М. Методичні вказівки до виконання розрахунково-графічної роботи та самостійного вивчення дисципліни «Методи оперативного керування ВК систем» (для студентів 5 курсу денної і 6 курсу заочної форм навчання спеціальності 7.092601 - «Водопостачання та водовідведення») / Укл.: І.М. Чуб - Харків: ХНАМГ, 2012. - 30 с.	ЗМ 1.1., ЗМ 1.2.
	Чуб І.М. Методичні вказівки до проведення практичних занять з дисципліни «Методи оперативного керування ВК систем» (для студентів 5 курсу денної і 6 курсу заочної форм навчання спеціальності 7.092601 - «Водопостачання та водовідведення») / Укл.: І.М. Чуб - Харків: ХНАМГ, 2012. - 30 с.	ЗМ 1.1., ЗМ 1.2.
4. Internet ресурси		
1	Цифровий репозиторій ХНАМГ www.eprints.kname.edu.ua	ЗМ 1.1., ЗМ 1.2.

НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма та робоча програма навчальної дисципліни

«Методи оперативного керування водопровідно-каналізаційних систем»

(для студентів 5 курсу денної і 6 курсу заочної форм навчання

та слухачів другої вищої освіти спеціальності

7.092601, 7.06010108 «Водопостачання та водовідведення»)

Укладач: **ЧУБ** Ірина Миколаївна

В авторській редакції

Комп'ютерне верстання: *Ю. Ю. Конюшенко*

План 2012, поз. 65 Р

Підп. до друку 3.12.2012 р.

Друк на ризографі

Тираж 10 пр.

Формат 60х84/16

Ум. друк. арк. 1,2

Зам. № 8845

Видавець і виготовлювач:

Харківська національна академія міського господарства,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@ksame.kharkov.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.