

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

ПРОГРАМА ТА РОБОЧА ПРОГРАМА  
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ВК СИСТЕМ»**

*(для студентів 5 курсу денної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня  
«магістр» спеціальностей, 8.06010302 «Раціональне використання і охорона  
водних ресурсів» та 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення»)*

Харків – ХНАМГ – 2012

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Аналіз ефективності роботи ВК систем» (для студентів 5 курсу денної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» спеціальностей, 8.06010302 «Раціональне використання і охорона водних ресурсів» та 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення») / Харк. нац. акад. міськ. госп-ва; уклад.: С. С. Душкін, Г. І. Благодарна, Т. О. Шевченко. – Х.: ХНАМГ, 2012. – 23 с.

Укладачі: С. С. Душкін,  
Г. І. Благодарна,  
Т. О. Шевченко.

Рецензент: доц., канд. техн. наук К. Б. Сорокіна

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

© С. С. Душкін, Г. І. Благодарна, Т. О. Шевченко, ХНАМГ 2012

## 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.....	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	9
1.5. Анотації дисципліни.....	9
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	11
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	11
2.2. Зміст дисципліни.....	11
2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями.....	12
2.2.2. План лекційного курсу.....	12
2.2.3. План практичних (семінарських) занять.....	13
2.2.4. План лабораторних робіт.....	14
2.2.5. Індивідуальне завдання (ІНДЗ).....	14
2.3. Самостійна робота студентів.....	15
2.4. Засоби контролю та структура залікового кредиту.....	16
2.5. Інформаційно-методичне забезпечення.....	20

## ВСТУП

Вивчення складових елементів систем водопостачання і водовідведення, їх принципів роботи, розрахунків та конструктивних особливостей базуються на послідовному вивченні їх основних складових частин, таких як, насосні станції, водозабірні споруди, очисні споруди, водопровідні та каналізаційні мережі. Кожний з наведених елементів систем водопостачання та водовідведення є складовою частиною відповідного гідравлічного комплексу. Особливо це необхідно враховувати при розгляді систем подачі і розподілу води, в яких взаємний зв'язок елементів найбільш тісний. На узагальнення цих процесів направлене вивчення дисципліни «Аналіз ефективності роботи ВК систем».

Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладення дисципліни, є теоретична і практична підготовка майбутніх магістрів з питань:

- основи надійного функціонування елементів водопровідно-каналізаційних (ВК) систем;
- визначення основних показників роботи ВК систем;
- господарська характеристика, коефіцієнт економічності роботи ВК систем;
- організація контролю якості та властивостей водно-дисперсних систем;
- використання очищених стічних вод в системах промислового водопостачання;
- оцінка комплексного підходу до вибору технологічних схем очистки водно-дисперсних систем.

Метою вивчення дисципліни є підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням комплексних питань надійної експлуатації та використання ефективних технологій у системах водопостачання, водопідготовки та водовідведення.

Предметом вивчення дисципліни є системи та схеми водопостачання та водовідведення населених міст та промпідприємств, методи і споруди поліпшення якості, подачі і розподілу питної води, методи і споруди для транспортування та очищення стічних вод і осадів, оцінка комплексного підходу до вибору технологічних схем очистки водно-дисперсних систем, заходи щодо охорони та відтворення водних ресурсів.

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 «Аналіз ефективності роботи ВК систем» розроблена на основі:

- ОКХ СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спеціальністю 8.06010302 – "Раціональне використання і охорона водних ресурсів" напряму підготовки 6.060103 - Гідротехніка (водні ресурси), затверджена 22.04.2011 р.;

- ОПП СВО ХНАМГ «Освітньо-професійна програма підготовки магістра

за спеціальністю 8.06010302 – “Рациональне використання і охорона водних ресурсів” напряму підготовки 6.060103 - Гідротехніка (Водні ресурси), затверджена 22.04.2011 р.;

- СВО ХНАМГ Навчальний план підготовки магістра за напрямом 6.060103 - Гідротехніка (Водні ресурси) за спеціальністю 8.06010302 – Рациональне використання і охорона водних ресурсів, 2011 р.;

- ОКХ СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика магістра за спеціальністю 8.092601 – “Водопостачання та водовідведення” напряму підготовки 0926 «Водні ресурси», 6.060103 - Гідротехніка (водні ресурси), затверджена 15.10.2007 р. (з 2010 р. спеціальність 8.06010108 – “Водопостачання та водовідведення”);

- ОПП СВО ХНАМГ «Освітньо-професійна програма підготовки магістра за спеціальністю 8.092601 – “Водопостачання та водовідведення” напряму підготовки 0926 «Водні ресурси», 6.060103 - Гідротехніка (водні ресурси), затверджена 15.10.2007 р. (з 2010 р. спеціальність 8.06010108 – “Водопостачання та водовідведення”);

- СВО ХНАМГ Робочий навчальний план підготовки магістра за напрямом 0926 «Водні ресурси», 6.060103 - Гідротехніка (Водні ресурси) за спеціальністю 8.092601, 8.06010108 – “Водопостачання та водовідведення”, 09.06.2011 р..

Програма навчальної дисципліни «Аналіз ефективності роботи ВК систем» ухвалена кафедрою «Водопостачання, водовідведення і очищення вод» **протокол № 1 від 30.08.2011 р.** та Вченою радою факультету Інженерної екології міст **протокол № 1 від 5.09.2011 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 комплексних питань надійної експлуатації та використання ефективних технологій у системах водопостачання, водопідготовки та водовідведення.

Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладення дисципліни, є теоретична і практична підготовка майбутніх магістрів з питань:

- основи надійного функціонування елементів водопровідно-каналізаційних (ВК) систем;
- визначення основних показників роботи ВК систем;
- господарська характеристика, коефіцієнт економічності роботи ВК систем;
- організація контролю якості та властивостей водно-дисперсних систем;
- використання очищених стічних вод в системах промислового водопостачання;
- оцінка комплексного підходу до вибору технологічних схем очистки водно-дисперсних систем.

Предметом вивчення дисципліни є системи та схеми водопостачання та водовідведення населених міст та промпідприємств, методи і споруди поліпшення якості, подачі і розподілу питної води, методи і споруди для транспортування та очищення стічних вод і осадів, оцінка комплексного підходу до вибору технологічних схем очистки водно-дисперсних систем, заходи щодо охорони та відтворення водних ресурсів.

Навчальна дисципліна «Аналіз ефективності роботи ВК систем» належить до циклу підготовки магістра варіативної частини циклу дисциплін за вибором ВНЗ напряму підготовки 6.060103 - Гідротехніка (водні ресурси) спеціальностей 8.06010302 – "Раціональне використання і охорона водних ресурсів" та 8.092601, 8.06010108 – «Водопостачання та водовідведення».

Математичні методи розв'язування задач надійності водопровідно-каналізаційних систем Водовідвідні мережі і споруди Теоретичні основи технології очистки води Технологія очистки природних вод Очистка побутових стічних вод Технологія очистки промислових стічних вод Водні ресурси, їх використання і охорона Водопостачання та водовідведення Експлуатація водогосподарських об'єктів Насосні і повітродувні станції Санітарно-гігієнічні основи спеціальності Моніторинг довкілля та охорона навколишнього середовища	Отриманні знання використовуються при виконанні атестаційної магістерської роботи
--	---

## 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни	8.06010302 – РВОВР	8.092601, 8.06010108 – ВВ
<b>Модуль 1. Аналіз ефективності роботи ВК систем</b>	(2,25/81)	(3/108)
<b>ЗМ 1.1. Організація управління та експлуатації ВК систем</b> Основи нормального функціонування елементів ВК систем. Основні показники роботи ВК систем. Показники надійності роботи ВК систем. Потужність ВК систем. Техніко-економічні показники охолодження оборотної води. Використання очищених стічних вод у системах промислового водопостачання. Ефективність очистки природних та стічних вод від органічних та неорганічних сполук, що важко видаляються.	(1/36)	(1,5/36)
<b>ЗМ 1.2. Основні техніко-економічні показники роботи ВК систем</b> Господарська характеристика, коефіцієнт економічності ВК систем. Організація контролю якості та властивостей водно-дисперсних систем. Захист каналізаційних труб та колекторів від корозії. Оцінка комплексного підходу до вибору технологічних схем очистки водно-дисперсних систем.	(1,25/45)	(1,5/45)

## 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: - нормативних документів з організації роботи ВК систем та поліпшення якості води; - теоретичних основ, методів розрахунку, проектування та влаштування систем водопостачання, водовідведення та поліпшення якості води; - загальні екологічні аспекти проектування та	Наукові дослідження в галузі водопостачання та водовідведення	Науково-дослідна робота

1	2	3
експлуатації систем водопостачання, водовідведення та поліпшення якості води.		
ахівець повинен вміти: - аналізувати та приймати рішення щодо вибору технологічних рішень у водопровідно-каналізаційних системах в залежності від конкретних умов; - давати екологічну оцінку ефективності роботи систем водопостачання, водовідведення; - виконувати розрахунок та обґрунтування систем водопостачання, водовідведення та поліпшення якості води.	Наукові дослідження в галузі водопостачання, водовідведення й раціонального використання водних ресурсів	Науково-дослідна робота

#### 1.4. Рекомендована основна навчальна література

1. Душкин С.С., Сорокина Е.Б., Благодарная Г.И. Водоснабжение и канализация: Конспект лекций. - Харьков: ХГАГХ, 2001.
2. Душкин С.С., Гриценко А.В., Внукова Н.В., Сорокина Е.Б. Водоснабжение, водоотведение и улучшение качества воды. - Харьков: Стройиздат, 2003.
3. Водний кодекс України: Офіц. видання. – К.: Видавничий Дім «Ін Юре», 2000.
4. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання: Підручник для вузів – Рівне: РДТУ, 2001. – 429 с.
5. Найманов А.Я., Никиша С.Б., Насонкина Н.Г., Омельченко Н.П., Маслак В.Н., Зотов Н.И., Найманова А.А. Водоснабжение. – Донецк, Норд-Пресс, 2004. – 649 с.
6. Николадзе Г.И., Минц Д.М., Кастальский А.А. Подготовка воды для питьевого и промышленного водоснабжения: Уч. пособие. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 1984. – 368 с.

#### 1.5. Анотації програми навчальної дисципліни

##### Анотація програми навчальної дисципліни

##### АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ВК СИСТЕМ

*Мета:* підготовка фахівця, який володітиме знаннями, пов'язаними з вирішенням комплексних питань надійної експлуатації та використання



ефективних технологій у системах водопостачання, водопідготовки та водовідведення.

*Предмет:* системи та схеми водопостачання та водовідведення населених міст та пром підприємств, методи і споруди поліпшення якості, подачі і розподілу питної води, методи і споруди для транспортування та очищення стічних вод і осадів, оцінка комплексного підходу до вибору технологічних схем очистки водно-дисперсних систем, заходи щодо охорони та відтворення водних ресурсів.

*Зміст:* основи надійного функціонування елементів ВК систем; визначення основних показників роботи ВК систем; господарська характеристика, коефіцієнт економічності роботи ВК систем; організація контролю якості та властивостей водно-дисперсних систем; використання очищених стічних вод в системах промислового водопостачання; оцінка комплексного підходу до вибору технологічних схем очистки водно-дисперсних систем.

Аннотация программы учебной дисциплины

### **АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАБОТЫ ВК СИСТЕМ**

*Цель:* подготовка специалиста, который будет владеть знаниями, связанными с решением комплексных вопросов надежной эксплуатации и использования эффективных технологий в системах водоснабжения, водоподготовки и водоотведения.

*Предмет:* системы и схемы водоснабжения и водоотведения населенных мест и пром предприятий, методы и сооружения улучшения качества, подачи и распределения питьевой воды, методы и сооружения для транспортирования и очистки сточных вод и осадков, оценка комплексного подхода к выбору технологических схем очистки водно-дисперсных систем, мероприятия по охране и возобновления водных ресурсов.

*Содержание:* основы надежного функционирования элементов ВК систем; определение основных показателей работы ВК систем; хозяйственная характеристика, коэффициент экономичности работы ВК систем; организация контроля качества и свойств водно-дисперсных систем; использование очищенных сточных вод в системах промышленного водоснабжения; оценка комплексного подхода к выбору технологических схем очистки водно-дисперсных систем.

The summary of the program of a subject matter

### **THE ANALYSIS OF OVERALL PERFORMANCE BK OF SYSTEMS**

*The purpose:* preparation of the expert which will own the knowledge connected with the decision of complex questions of reliable operation and use of effective technologies in systems of water supply, water preparations and water removals.

*Subject:* systems and schemes of water supply and water removal of the occupied places and the industrial enterprises, methods and constructions of

improvement of quality, giving and potable water distribution, methods and constructions for transportation and sewage treatment and deposits, an estimation of the complex approach to a choice of technological schemes of clearing of water-disperse systems, actions for protection and renewal of water resources.

*The maintenance:* bases of reliable functioning of elements systems water supply and waste water; definition of the basic indicators of work systems water supply and waste water; the economic characteristic, factor of profitability of work systems water supply and waste water; the organization of quality assurance and properties of water-disperse systems; use of the cleared sewage in systems of industrial water supply; an estimation of the complex approach to a choice of technological schemes of clearing of water-disperse systems.

## 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 за спеціальностями та видами навчальної роботи

Спеціальність, спеціалізація (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит/годин	Семестр (и)	Години							Екзамен (семестр)	Заліки (семестр)	
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр. роб	КП/КР			РГР
8.06010302 РВОВР	2,25/81	10	28	14	14		53			10		10
8.06010108 ВВ	3/108	9	32	18	18		72			10	9	

### 2.2. Зміст дисципліни

Дисципліна «Аналіз ефективності роботи ВК систем» викладається для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» таких спеціальностей:

- 8.06010302 «Раціональне використання і охорона водних ресурсів» у 10 семестрі, загальний обсяг кредитів / годин – 2,25 / 81;
- 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення» у 9 семестрі, загальний обсяг кредитів / годин – 3 / 108.

Зміст дисципліни «Аналіз ефективності роботи ВК систем» для наведених спеціальностей викладено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Зміст дисципліни

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	
	8.06010302 РВОВР	8.06010108 ВВ
1	2	3
<b>Модуль 1. Аналіз ефективності роботи ВК систем</b>	<b>2,25 / 81</b>	<b>3 / 108</b>
<b>ЗМ 1.1. Організація управління та експлуатації ВК систем</b>		
- Основи нормального функціонування елементів ВК систем. Основні показники роботи ВК систем.		
- Показники надійності роботи ВК систем. Потужність ВК систем.		
- Техніко-економічні показники охолодження оборотної води.		
- Використання очищених стічних вод у системах промислового водопостачання.		
- Ефективність очистки природних та стічних вод від органічних та неорганічних сполук, що важко видаляються.	1 / 36	1,5 / 54

1	2	3
<b>ЗМ 1.2. Основні техніко-економічні показники роботи ВК систем</b> - Господарська характеристика, коефіцієнт економічності ВК систем. - Організація контролю якості та властивостей водно-дисперсних систем. - Захист каналізаційних труб та колекторів від корозії. - Оцінка комплексного підходу до вибору технологічних схем очистки водно-дисперсних систем.	(1,25/45)	1,5 / 54

### 2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовими модулями та форми навчальної роботи магістранта

Розподіл навчального часу за модулями та змістовими модулями та форми навчальної роботи магістранта приведений у табл. 2.3.

**Таблиця 2.3 – Розподіл навчального часу за модулями та змістовими модулями та форми навчальної роботи**

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/годин	Форми навчальної роботи			
		Лекц.	Сем., Пр	Лаб.	СРС
<b>Спеціальність 8.06010302 РВОВР</b>					
<b>Модуль 1. Аналіз ефективності роботи ВК систем</b>	2,25/81	14	14		53
<b>ЗМ 1.1.</b> Організація управління та експлуатації ВК систем	1/36	8	7		21
<b>ЗМ 1.2.</b> Основні техніко-економічні показники роботи ВК систем	1,25/45	6	7		32
<b>Спеціальність 8.06010108 ВВ</b>					
<b>Модуль 1. Аналіз ефективності роботи ВК систем</b>	3 / 108	18	18		72
<b>ЗМ 1.1.</b> Організація управління та експлуатації ВК систем	1,5 / 54	9	9		36
<b>ЗМ 1.2.</b> Основні техніко-економічні показники роботи ВК систем	1,5 / 54	9	9		36

### 2.2.2. Лекційний курс

Вивчення дисципліни «Аналіз ефективності роботи ВК систем» для магістрів спеціальностей 8.06010302 «Раціональне використання і охорона водних ресурсів» та 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення» передбачає лекційний курс, зміст якого наведений у табл. 2.4.

**Таблиця 2.4 – Лекційний курс**

Зміст	Кількість годин 8.06010302 РВОВР	Кількість годин 8.06010108 ВВ
<b>Модуль 1. Аналіз ефективності роботи ВК систем</b>	<b>14</b>	<b>18</b>
<i>ЗМ 1.1. Організація управління та експлуатації ВК систем</i>	8	9
Тема 1. Основи нормального функціонування елементів ВК систем. Основні показники роботи ВК систем.	1	1
Тема 2. Показники надійності роботи ВК систем. Потужність ВК систем.	1	2
Тема 3. Техніко-економічні показники охолодження оборотної води.	2	2
Тема 4. Використання очищених стічних вод у системах промислового водопостачання.	2	2
Тема 5. Ефективність очистки природних та стічних вод від органічних та неорганічних сполук, що важко видаляються.	2	2
<i>ЗМ 1.2. Основні техніко-економічні показники роботи ВК систем</i>	6	9
Тема 6. Господарська характеристика, коефіцієнт економічності ВК систем.	2	3
Тема 7. Організація контролю якості та властивостей водно-дисперсних систем.	2	2
Тема 8. Захист каналізаційних труб та колекторів від корозії.	1	2
Тема 9. Оцінка комплексного підходу до вибору технологічних схем очистки водно-дисперсних систем.	1	2
<i>Усього</i>	<b>14</b>	<b>18</b>

### 2.2.3. Практичні заняття

Вивчення дисципліни «Аналіз ефективності роботи ВК систем» для магістрів спеціальностей 8.06010302 «Раціональне використання і охорона водних ресурсів» та 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення» передбачає практичні заняття, зміст яких наведений у табл. 2.5.

**Таблиця 2.5 – Практичні заняття**

Зміст	Кількість годин 8.06010302 РВОВР	Кількість годин 8.06010108 ВВ
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<i>ЗМ 1.1. Організація управління та експлуатації ВК систем</i>		
1. Основи нормального функціонування елементів ВК систем. Основні показники роботи ВК систем.	2	3
2. Використання очищених стічних вод у системах промислового водопостачання.	2	3

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
3. Ефективність очистки природних та стічних вод від органічних та неорганічних сполук, що важко видаляються.	2	2
<b>Поточний контроль зі ЗМ 1.1</b>	1	1
<b>Всього за ЗМ 1.1</b>	<b>7</b>	<b>9</b>
<i>ЗМ 1.2. Основні техніко-економічні показники роботи ВК систем</i>		
Господарська характеристика, коефіцієнт економічності ВК систем.	2	3
Організація контролю якості та властивостей водно-дисперсних систем.	2	3
Оцінка комплексного підходу до вибору технологічних схем очистки водно-дисперсних систем.	2	2
<b>Поточний контроль зі ЗМ 1.2</b>	1	1
<b>Всього за ЗМ 1. 2</b>	<b>7</b>	<b>9</b>
<b>Всього</b>	<b>14</b>	<b>18</b>

#### 2.2.4. План лабораторних робіт

Навчальним планом магістра зі спеціальностей 8.06010302 «Раціональне використання і охорона водних ресурсів» та 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення» на пряму підготовки 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)» з дисципліни «Аналіз ефективності роботи ВК систем» не передбачено проведення лабораторних робіт.

#### 2.2.5. Індивідуальні завдання: розрахунково-графічне завдання

Навчальним планом при вивченні дисципліни «Аналіз ефективності роботи ВК систем» передбачено виконання розрахунково-графічного завдання (РГЗ). Студенти освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» спеціальності 8.06010302 «Раціональне використання і охорона водних ресурсів» будуть виконувати РГЗ у 10 семестрі, а спеціальності 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення» - у 9 семестрі. Виконання РГЗ необхідне для систематизації, закріплення та розширення теоретичних і практичних знань з дисципліни. РГЗ дозволяє студенту опанувати необхідні практичні навички щодо вибору споруд, розрахунків, компоновання основних споруд очисних споруд, які будуть відповідати найбільш ефективній роботі всієї системи в цілому, а також сприяє розвитку навичок самостійної роботи й оволодіння методикою ведення наукових досліджень.

Мета РГЗ – закріплення знань, пов'язаних з вирішенням питань проектування і розрахунку мереж водопостачання та водовідведення, технології очистки природних та стічних вод, експлуатації систем у галузі водопостачання, водопідготовки та водовідведення, з урахуванням останніх досягнень науки та техніки.

Під час виконання РГЗ студенти використовують отримані під час лекційних і практичних занять знання. Обсяг РГЗ повинен становити близько

10-15 сторінок. Захищена робота є допуском до заліку або екзамену. Розрахунково-графічне завдання розраховано на 10 годин за рахунок самостійної роботи студентів.

### 2.3. Самостійна навчальна робота студента

Рівень знань підвищується завдяки самостійній роботі, яка забезпечується консультаціями викладача. Завдання на самостійну роботу видається в ході аудиторних занять. Самостійна навчальна робота студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» спеціальностей 8.06010302 «Раціональне використання і охорона водних ресурсів» та 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення» наведена у табл. 2.6.

**Таблиця 2.6 – Самостійна навчальна робота студента**

№ п/п	Зміст	Затрати часу, год.	
		8.06010302 РВОВР	8.06010108 ВВ
<i>ЗМ 1.1. Організація управління та експлуатації ВК систем</i>			
1.	Основи нормального функціонування елементів ВК систем. Основні показники роботи ВК систем.	4	7
2.	Показники надійності роботи ВК систем. Потужність ВК систем.	4	7
3.	Техніко-економічні показники охолодження оборотної води.	5	7
4.	Використання очищених стічних вод у системах промислового водопостачання.	4	7
5.	Ефективність очистки природних та стічних вод від органічних та неорганічних сполук, що важко видаляються	4	8
	<b>Всього за ЗМ 1.1</b>	<b>21</b>	<b>36</b>
<i>ЗМ 1.2. Основні техніко-економічні показники роботи ВК систем</i>			
8.	Господарська характеристика, коефіцієнт економічності ВК систем.	8	9
9.	Організація контролю якості та властивостей водно-дисперсних систем.	8	9
10.	Захист каналізаційних труб та колекторів від корозії.	8	9
11.	Оцінка комплексного підходу до вибору технологічних схем очистки водно-дисперсних систем.	8	9
	<b>Всього за ЗМ 1.2</b>	<b>32</b>	<b>36</b>
	В тому числі на виконання РГЗ	10	10
	<b>Усього:</b>	<b>53</b>	<b>72</b>

## 2.4. Засоби контролю та структура залікового кредиту

Дисципліна «Аналіз ефективності роботи ВК систем» викладається для студентів освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» денної форми навчання спеціальностей 8.06010302 «Раціональне використання і охорона водних ресурсів» у 10 семестрі, підсумковий контроль з якої у вигляді заліку, та 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення» у 9 семестрі, підсумковий контроль для цієї спеціальності у вигляді екзамену. Види та засоби контролю наведені у табл. 2.7 та 2.8.

**Таблиця 2.7 – Види та засоби контролю Модулем 1 для спеціальності 8.06010302 «Раціональне використання і охорона водних ресурсів»**

<b>Види та засоби контролю</b> (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи) <b>денна форма навчання</b>	<b>Розподіл балів,</b> <b>%</b>
<b>МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів</b>	
ЗМ 1.1. Контрольна робота № 1	40
ЗМ 1.2. Контрольна робота № 2	40
Захист РГЗ	20
<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1 – ЗАЛК</b> 1 варіант – Залік за результатами поточного контролю; 2 варіант – Залік за результатами підсумкового контролю.	
<b>Всього за модулем 1</b>	<b>100%</b>

**Таблиця 2.8 – Види та засоби контролю Модулем 1 для спеціальності 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення»**

<b>Види та засоби контролю</b> (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи) <b>денна форма навчання</b>	<b>Розподіл балів,</b> <b>%</b>
<b>МОДУЛЬ 1. Поточний контроль зі змістових модулів</b>	
ЗМ 1.1. Контрольна робота № 1	25
ЗМ 1.2. Контрольна робота № 2	25
Захист РГЗ	10
<b>Підсумковий контроль з МОДУЛЮ 1 – ЕКЗАМЕН</b>	<b>40</b>
<b>Всього за модулем 1</b>	<b>100%</b>

### **Методи та критерії оцінювання знань**

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



Перевірку й оцінювання знань студентів викладач проводить у наступних формах:

1. Оцінювання роботи студентів у процесі практичних занять.
2. Оцінювання виконання індивідуального завдання (РГЗ).
3. Оцінювання засвоєння питань, винесених для самостійного вивчення.
4. Проведення поточного контролю.
5. Проведення підсумкового контролю – екзамен або залік.

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. 2.9).

**Таблиця 2.9 – 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 Відмінно A	4 добре B, C		3 задовільно D, E		2 незадовільно 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	Відмінно A	дуже добре B	добре C	Задовільно D	Достатньо E	незадовільно * FX*	Незадовільно F**	
ECTS, % студентів	A 10	B 25	C 30	D 25	E 10	FX*	F**	
							<b>не враховується</b>	

\* з можливістю повторного складання.

\*\* з обов'язковим повторним

### **Порядок поточного оцінювання знань студентів**

Поточне оцінювання здійснюють з метою перевірки рівня підготовленості студента до виконання практичних занять та РГЗ. Об'єктами поточного контролю є:

- 1) активність і результативність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни; відвідування занять;
- 2) виконання індивідуального завдання (РГЗ);
- 3) самостійне вивчення питань дисципліни;
- 4) успішність виконання поточного контролю (контрольні роботи).

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

### **Контроль систематичного виконання практичних занять і самостійної роботи**

Оцінювання проводять за такими критеріями:

1) розуміння, ступінь засвоєння теорії і методології проблем, що розглядаються;

2) ознайомлення з рекомендованою літературою, а також із сучасною додатковою літературою з питань, що розглядаються;

3) уміння професійно поєднувати теорію з практикою при розгляді виробничих ситуацій, вирішенні завдань, проведенні технологічних розрахунків при виконанні завдань, винесених для самостійного опрацювання, і завдань, винесених на розгляд в аудиторії;

4) логіка, структура, стиль викладання матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії, вміння обґрунтовувати свою позицію, узагальнити інформації зробити висновки.

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

При оцінюванні увагу приділяють також їх якості і самостійності, своєчасності здачі виконаних завдань викладачу (згідно з графіком навчального процесу). Якщо якась із вимог не буде виконана, то оцінка буде знижена.

### **Критерії оцінювання індивідуального навчально-дослідного завдання (РГЗ)**

Контроль виконання індивідуального завдання (РГЗ) здійснюється протягом семестру – для спеціальності 8.06010302 «Раціональне використання і охорона водних ресурсів» протягом 10 семестру; для спеціальності 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення» протягом 9 семестру. Розрахунково-графічне завдання складається з трьох розділів. При оцінюванні виконання першого розділу на нього припадає 20% від загальної суми балів, відведених на оцінювання виконання індивідуального завдання, на другий і третій розділи відповідно по 20% від загальної суми балів. Захист роботи – 40% від загальної суми балів, відведених на оцінювання виконання індивідуального завдання.

Індивідуальне навчально-дослідне завдання оцінюють за такими критеріями:

1) самостійність виконання;

2) логічність і послідовність викладання матеріалу;

3) повнота розкриття теми;

4) використання й аналіз додаткової інформації;

5) успішний захист роботи;

6) якість оформлення.

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

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

#### **Проведення поточного контролю**

Поточний контроль (контрольна робота) здійснюють та оцінюють за питаннями, які винесено на лекційні заняття, самостійну роботу, практичні заняття. Поточний контроль проводять у письмовій формі після того, як розглянуто увесь теоретичний матеріал і виконані самостійні завдання в межах кожної теми змістового модуля. Поточний контроль проводиться у вигляді контрольної роботи №1 (змістовий модуль 1.1), контрольної роботи №2 (змістовий модуль 1.2). Даний вид контролю передбачає виявлення ступеня опанування студентом матеріалу лекційного модуля і вміння застосовувати його для вирішення практичних питань.

У відповідності до програми навчальної дисципліни «Аналіз ефективності роботи ВК систем» контрольні роботи проводять на останньому практичному занятті відповідного змістового модуля. Загальна тривалість контрольних робіт – 2,0 години (по 1,0 години на кожну).

#### **Проведення підсумкового заліку з Модулю 1 для студентів спеціальності 8.06010302 «Раціональне використання і охорона водних ресурсів»**

Умовою допуску до заліку є:

- сума накопичення балів за двома змістовими модулями, яка повинна бути не менша, ніж 51 % балів (за внутрішнім вузівським рейтингом або системою ESTC) або наявність позитивних оцінок з поточного модульного контролю (за національною системою) (табл. 2.7);

- обов'язковий захист ІНДЗ (РГЗ) з отриманням позитивної оцінки.

Залік проводять за одним з нижченаведених варіантів:

1 варіант – Залік за результатами поточного контролю;

2 варіант – Залік за результатами підсумкового контролю.

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. 2.9).

#### **Проведення підсумкового письмового екзамену з Модулю 1 для студентів спеціальності 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення»**

Умовою допуску до екзамену є:

- сума накопичення балів за двома змістовими модулями, яка повинна бути не менша, ніж 31 % балів (за внутрішнім вузівським рейтингом або системою ESTC) або наявність позитивних оцінок з поточного модульного контролю (за національною системою);

- обов'язковий захист РГЗ з отриманням позитивної оцінки.

Екзамен здійснюють у письмовій формі за екзаменаційними білетами. Екзаменаційний білет складається з 2 питань з теоретичного матеріалу, та 1 практичного завдання (вирішення задачі), за кожну повну та правильну

відповідь з теоретичного матеріалу студент отримує 15 %, а за вирішення задачі – 10 %. Загальна сума балів - 40 % (табл. 2.8).

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. 2.9).

## 2.5. Інформаційно-методичне забезпечення

Бібліографічні описи, Інтернет адреси	ЗМ, де застосовується
<b>1. Рекомендована основна навчальна література</b>	
1. М.Г. Журба и др. Водозаборноочистные сооружения и устройства, М.: ООО «Издательство Астель: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 569с.	ЗМ 1.1
2. Душкин С.С., Сорокина Е.Б., Благодарная Г.И. Водоснабжение и канализация: Конспект лекций. – Х.: ХГАГХ, 2001.	ЗМ 1.1
3. Душкин С.С, Гриценко А.В., Внукова Н.В., Сорокина Е.Б. Водоснабжение, водоотведение и улучшение качества воды. – Х.: Стройиздат, 2003.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
4. Водний кодекс України: Офіц. видання. – К.: Видавничий Дім «Ін Юре», 2000.	ЗМ 1.1
5. Благодарная Г.И. Водоснабжение. Раздел "Водозаборные сооружения". Конспект лекций. – Х.: ХНАГХ, 2006.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
6. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання: Підручник для вузів– Рівне: РДТУ, 2001. – 429 с.	ЗМ 1.2
7. Найманов А.Я., Никиша С.Б., Насонкина Н.Г., Омельченко Н.П., Маслак В.Н., Зотов Н.И., Найманова А.А. Водоснабжение. – Донецк, Норд-Пресс, 2004. – 649 с.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
8. Андоньев С.М. Испарительное охлаждение металлургических печей, Издательство «Металлургия», 1970. – 424с.	
<b>2. Додаткові джерела</b>	
1. Найманов А.Я., Никиша С.Б., Насонкина Н.Г., Омельченко Н.П., Маслак В.Н., Зотов Н.И., Найманова А.А. Водоснабжение. – Донецк, Норд-Пресс, 2004. – 649 с.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
2. СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения. – М.: Стройиздат, 1986.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
3. Эль М.А. и др. Наладка и эксплуатация очистных сооружений городской канализации. – М.: Стройиздат, 1977.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
<b>3. Методичне забезпечення</b>	
1. Душкін С.С., Корінько І.В., Благодарна Г.І., Шевченко Т.О. Методичні вказівки до проведення практичних занять, самостійної роботи та виконання РГЗ з дисципліни «Аналіз ефективності роботи ВК систем» (для студентів 5 курсу денної форми навчання напряму 6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)» за спеціальністю 8.06010302 «Рациональне використання і охорона водних ресурсів» – Х.: ХНАМГ, 2011.	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2
2. Душкін С.С., Корінько І.В., Благодарна Г.І. Конспект лекцій з дисципліни «Аналіз ефективності роботи ВК систем» (для студентів 5	ЗМ 1.1, ЗМ 1.2

<b>Бібліографічні описи, Інтернет адреси</b>	<b>ЗМ, де застосовується</b>
<p>курсу денної форми навчання напряму підготовки 6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)» за спеціальністю 8.06010302 «Рациональне використання і охорона водних ресурсів» – Х.: ХНАМГ, 2011.</p>	
<b>4. Ресурси інтернет</b>	
<p>1. Цифровий репозиторій ХНАМГ: <a href="http://eprints.ksame.kharkov.ua">http://eprints.ksame.kharkov.ua</a></p>	

# НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма та робоча програма

навчальної дисципліни

**«Аналіз ефективності роботи ВК систем»**

(для студентів 5 курсу денної форми навчання освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» спеціальностей, 8.06010302 «Раціональне використання і охорона водних ресурсів» та 8.06010108 «Водопостачання та водовідведення»)

Укладачі: **ДУШКІН** Станіслав Станіславович,  
**БЛАГОДАРНА** Галина Іванівна,  
**ШЕВЧЕНКО** Тамара Олександрівна

В авторській редакції

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

План 2012, поз. 51 Р

---

Підп. до друку 1.02.2012 р.

Друк на ризографі

Тираж 11 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 1,0

Зам. № 8013

Видавець і виготовлювач:

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

Електронна адреса: [rektorat@ksame.kharkov.ua](mailto:rektorat@ksame.kharkov.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4064 від 12.05.2011 р.