

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХАРКІВСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

Т.П. Нат

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА  
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
“АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ”**

(для студентів 2 – 3 курсів заочної форми навчання за напрямом підготовки  
6.060103 «Гідротехніка (водні ресурси)»)

Харків – ХНАМГ – 2009

Програма навчальної дисципліни та Робоча програма навчальної дисципліни “Аналітична хімія” для студентів 2 – 3 курсів заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.060103 – «Гідротехніка (водні ресурси)»  
Укл.: Т.П. Нат– Харків: ХНАМГ, 2009.-16с.

Укладач: Т.П. Нат

Програма побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Рецензент: зав. кафедри ВВ і ОВ С.С. Душкін

Затверджено на засіданні кафедри хімії (протокол №1 від 30.08.2008 р.)

## ЗМІСТ

	Стор.
<b>ВСТУП</b> .....	4
<b>1. Програма навчальної дисципліни</b> .....	5
1.1. Мета, предмет та місце дисципліни.....	5
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	7
1.4. Рекомендована основна навчальна література.....	8
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни.....	8
<b>2. Робоча програма навчальної дисципліни</b> .....	10
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	10
2.2. Зміст дисципліни.....	11
2.2.1. Розподіл часу за модулями і змістовими та форми навчальної роботи студента.....	11
2.2.2. План лекційного курсу.....	11
2.2.3. План лабораторних занять.....	11
2.2.4. Індивідуальні завдання.....	12
2.3. Самостійна робота студентів.....	12
<b>3. Засоби контролю та структура залікового кредиту</b> .....	13
3.1. Методи та критерії оцінювання знань.....	13
<b>4. Інформаційно-методичне забезпечення</b> .....	15

## ВСТУП

Аналітична хімія - наука про способи ідентифікації хімічних речовин, принципи і методи визначення їх хімічного складу та вмісту.

Курс аналітичної хімії входить до циклу дисциплін природничої або практичної підготовки фахівців за напрямом підготовки 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)». Він складається з лекцій, на яких розглядаються принципові питання і досягнення в області аналітичної хімії, а деталізація проблем виноситься на лабораторний практикум і самостійну роботу студентів. Загальна кількість кредитів/годин – 2/72. Форма підсумкового контролю – залік.

Програма навчальної дисципліни побудована за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу .

Необхідна навчальна база перед початком вивчення дисципліни: з метою найкращого засвоєння матеріалу студенти повинні до початку вивчення дисципліни володіти знаннями з загальної та неорганічної хімії, фізики, математики.

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

Програма навчальної дисципліни «Аналітична хімія» розроблена на основі:

- СВО ХНАМГ «Освітньо-кваліфікаційна характеристика бакалавра напряму підготовки 0926 «Водні ресурси», 04.06.2004 р. № 452. (з 2006 р. напрям 6.060103 – «Гідротехніка (Водні ресурси)»).

- СВО ХНАМГ «Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра напряму підготовки 0926 «Водні ресурси», 04.06.2004 р. № 452. (з 2006 р. напрям 6.060103 – «Гідротехніка (Водні ресурси)»).

- СВО ХНАМГ Навчальний план підготовки бакалавра за спеціальністю 6.092600 – «Водопостачання та водовідведення», 2007 р.

Програму ухвалено кафедрою Хімії (протокол № 1 від 30 серпня 2008 р.), Вченою радою факультету Інженерної екології міст (протокол № 1 від 2008 р.).

Програма погоджена випусковою кафедрою ВВіОВ.

# 1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## 1.1. Мета, предмет та місце дисципліни

### 1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни

**Метою вивчення дисципліни є:**

- дати загальне уявлення про склад об'єктів навколишнього середовища та наявність у водах і повітрі речовин-забруднювачів і токсикантів;
- набуття підготовки з аналітичної хімії для проведення практики з аналізу води, подальшого вивчення курсу фізико-хімічних методів аналізу та профільюючих дисциплін з водопідготовки та водовідведення.

**Основними завданнями, що мають бути вирішені в процесі викладення дисципліни, є:**

- навчити студентів навичкам роботи в аналітичній лабораторії;
- ознайомити студентів з сучасними методами хімічного аналізу природних і стічних вод, а також з елементами контролю процесів обробки води.

### 1.1.2. Предмет вивчення у дисципліні

**Предметом** вивчення дисципліни є оволодіння теорією та практикою методів хімічного (титриметричного) аналізу.

### 1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній схемі підготовки фахівця

Перелік дисциплін, на які безпосередньо спирається вивчення даної дисципліни	Перелік дисциплін, вивчення яких безпосередньо спирається на дану дисципліну
Загальна та неорганічна хімія Органічна хімія Вища математика Фізика	Фізико-хімічні методи аналізу води Спецдисципліни фахівця з водопідготовки та водовідведення

## 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

### Модуль 1. Аналітична хімія

( 2 / 72 )

#### **ЗМ 1.1. Титриметричний метод аналізу. Метод нейтралізації.**

Характеристика природних вод за фізико-хімічними властивостями, походженням, солевмістом, твердістю, кількістю та якістю домішок, способом використання. Вимоги до якості питної води ГОСТ 2874-82.

Класифікація аналітичних методів аналізу.

Титриметричний метод аналізу. Класифікація за типом реакції між стандартною і досліджуваною речовинами. Розрахунки в титриметричному методі аналізу.

Метод нейтралізації та його застосування в аналізі води.

#### **ЗМ 1.2. Комплексонометричний метод аналізу. Метод осадження**

Класифікація комплексіметричних методів аналізу. Комплексонометрія.

Трилонометрія в аналізі води – визначення загальної твердості води й вмісту іонів кальцію, магнію та сульфат-іонів.

Методи усунення твердості води.

Умови випадіння осадів. Добуток розчинності. Фактори, що впливають на розчинність осадів.

Титриметричний метод осадження. Аргентометрія. Використання методу для визначення вмісту іонів хлору в воді (метод Мора).

### 1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги

Вміння (за рівнями сформованості) та знання	Сфери діяльності	Функції діяльності у виробничій сфері
<p>Понятійно-аналітичний рівень формування знань:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• позначення та терміни;</li> <li>• формулювання та пояснення основних хімічних законів і правил аналітичної хімії;</li> <li>• класифікація методів аналітичної хімії.</li> </ul>	<p>Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова)</p>	<p>Проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська</p>
<p>Предметно-аналітичний рівень формування знань:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• хімічні методи дослідження хімічної взаємодії;</li> <li>• знання методології хімічного аналізу.</li> </ul>	<p>Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова</p>	<p>Проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна</p>
<p>Предметно-практичний рівень формування умінь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навички користування скляним посудом, устаткуванням для хімічного аналізу, довідково-допоміжними матеріалами;</li> <li>• навички визначення різних показників якості води та повітря.</li> </ul>	<p>Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова</p>	<p>Проектувальна, управлінська, виконавська, технічна та інші</p>
<p>Ознайомлювально-орієнтовний рівень формування знань:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• моделювання конкретних хімічних обставин і прогнозування їх розвитку;</li> <li>• складання відповідних задач та вибір методів їх розв'язування</li> </ul>	<p>Виробнича, соціально-виробнича, соціально-побутова</p>	<p>Проектувальна, організаційна, управлінська, виконавська, технічна</p>

#### 1.4. Рекомендована основна навчальна література

1.	Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища. Київ: „Либідь”, 1996, 304 с.
2.	Крешков А.П., Ярославцев А.А. Курс аналитической химии. Т. 2. М.: „Химия”, 1968, 632 с.
3.	Бабко А.К., Пятницкий И.В. Количественный анализ. М.: « Высшая школа», 1968, 596 с.
4.	Кульський Л.А., Накорчевская В.Ф. Химия воды. К: «Вища школа», 1983, 240 с.
5.	Таубе П.Р., Баранова А.Г. Химия и микробиология воды. М.: « Высшая школа», 1983, 280 с.
6.	Кульський Л.А. Химия и микробиология воды. Практикум. К: « Вища школа», 1987,- 175 с.
7.	Методичні вказівки до лабораторних робіт з аналітичної хімії води. Частина I, II. Харків. ХДАМГ. 2007.
8.	Методичні вказівки до виконання контрольних і самостійних робіт з аналітичної хімії. Харків. ХНАМГ. 2005.
9.	Пакет контрольних робіт із кожного ЗМ.

#### 1.5. Анотації програми навчальної дисципліни

##### Анотація програми навчальної дисципліни

##### «АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ»

*Мета:* дати загальне уявлення про склад об'єктів навколишнього середовища та наявність у водах і повітрі речовин-забруднювачів і токсикантів; засвоєння теоретичних основ аналітичної хімії. Дисципліна ”Аналітична хімія” є базовою для проведення практики з аналізу води, подальшого вивчення курсу фізико-хімічних методів аналізу та профілюючих дисциплін з водопостачання та водовідведення.

*Предмет:* вивчення методів хімічного аналізу, їх використання в дослідженнях і розв'язуванні конкретних задач за фахом ВВ.

*Зміст:* метод нейтралізації, метод комплексонометрії, метод осадження.

## **Аннотация программы учебной дисциплины**

### **«АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**

*Цель:* дать общее представление о составе объектов окружающей среды и наличии в водах, воздухе, почве веществ-загрязнителей и токсикантов; усвоение теоретических основ аналитической химии. Дисциплина «Аналитическая химия» является базовой для проведения практики по анализу воды, дальнейшего изучения курса физико-химических методов анализа, а также профилирующих дисциплин кафедры водоснабжения, водоотведения и очистки вод.

*Предмет:* изучение методов химического анализа, их использование в конкретных исследованиях и задачах экологического направления.

*Содержание:* метод нейтрализации, метод комплексонометрии, метод осаждения.

## **Abstract of the discipline program**

### **«ANALYTICAL CHEMISTRY»**

*Objective:* to give general flavor about composition of object environment and the presence a contaminants and toxic matter in water, air, soil; to learn theoretical chemistry. Analytical chemistry is a basic discipline for realization practice of water analysis, for further studying a course of physical and chemical method analysis and profile disciplines a chair of watersupply and watertreatment.

*Subject:* Analytical chemistry studies method of chemical analyses, uses theirs in specific treatise and objectives environmental scientist of engineering

*Content:* method of neutralization, method of complexometry, method of precipitation.

## 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 згідно робочої програми для заочної форми навчання

Призначення: підготовка бакалаврів	Напрямок, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
<b>Кількість кредитів</b> , відповідних ECTS – 2 <b>Модулів</b> – 1 <b>Змістових модулів</b> – 2 <b>Загальна кількість годин</b> - 72	<b>Напрямок:</b> 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)» <b>Спеціальність:</b> «Водопостачання та водовідведення» <b>Освітньо-кваліфікаційний рівень:</b> Бакалавр	<b>Статус дисципліни:</b> варіативна <b>Рік підготовки:</b> 2-й <b>Семестр:</b> 3-й <b>Лекції:</b> 4 год. <b>Лабораторні роботи:</b> 4 год. <b>Самостійна робота:</b> 64 год. <b>Вид підсумкового контролю:</b> 3 семестр – залік

**Примітка:** співвідношення кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи становить 8% до 92%.

Структура робочої програми навчальної дисципліни «Аналітична хімія» наведена у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Структура робочої програми навчальної дисципліни

Спец-сть, спеціалізація, (шифр, аббревіатура)	Всього, кредит / годин	Семестри	Години								Іспит (семестр)	Залік (семестр)
			Аудиторні	у тому числі			Самостійна робота	у тому числі				
				Лекції	Практичні, семінари	Лабораторні		Контр. роб.	КП / КР	РГР		
6.060103 (заочне навч.)	2/72	3	8	4	-	4	64	10	-	-	-	3

## 2.2. Зміст дисципліни

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

Таблиця 2.3 – Розподіл часу для денної та заочної форм навчання

Модулі (семестри) та змістові модулі	Всього, кредит / годин	Форми навчальної роботи			
		Заочне навчання			
		Лекц.	Сем., Пр.	Лаб.	СРС
<b>Модуль 1. Аналітична хімія</b>	<b>2 / 72</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>64</b>
<b>ЗМ 1.1.</b> Титриметричний метод аналізу. Метод нейтралізації	1 / 36	2	-	2	32
<b>ЗМ 1.2.</b> Комплексонометричний метод аналізу. Метод осадження	1 / 36	2	-	2	32

### 2.2.2. План лекційного курсу

Таблиця 2.4 – Заочна форма навчання

	Зміст	Кількість годин
		6.060103 - ВВ
1.	Алкани. алкени, алкіни	2
2.	Одноатомні та багатоатомні спирти, карбонові кислоти та їх похідні	2
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>4</b>

### 2.2.3. План лабораторних занять

Таблиця 2.5 – Заочна форма навчання

	Зміст	Кількість годин
		6.060103 - ВВ
1.	Вступне заняття. Техніка безпеки. Метод нейтралізації. Приготування розчинів NaOH та HCl з фіксаналу та наважки. Стандартизація розчину NaOH Л.р. №1.	1
2.	Метод нейтралізації. Визначення кислотності та лужності води Л.р. № 2.	1
3.	Метод комплексонометрії. Трилонометрія. Визначення загальної твердості води та вмісту іонів кальцію і магнію – Л.р. № 6.	1
4.	Метод осадження. Приготування робочих розчинів методу аргентометрії Л.р. № 12	1
	<b>ВСЬОГО</b>	<b>4</b>

#### 2.2.4. Індивідуальна робота (контрольна робота)

Мета контрольної роботи – застосування усіх знань та вмінь з курсу «Аналітична хімія».

У процесі виконання контрольної роботи студенти закріплюють одержані теоретичні і практичні знання щодо виконання завдань з аналітичної хімії, опановують навички роботи з технічною та довідковою літературою.

Якість виконання та захисту контрольної роботи оцінюється викладачем за показниками «зараховано» або «незараховано». Успішний захист є обов'язковим і вважається таким за умови правильного виконання завдання та якщо студентом дані відповіді на більшість поставлених запитань. Захист контрольної роботи також є одним з основних критеріїв допущення студента до здачі заліку.

Контрольна робота виконується у 3 семестрі, приблизний обсяг роботи 10-15 стор., загальний обсяг часу на виконання КР – 10 годин.

#### 2.3. Самостійна робота студентів

Таблиця 2.6 – Заочна форми навчання

Форми самостійної роботи		Кількість годин
1.	Вивчення окремих теоретичних питань та підготовка до тестування	50
2.	Підготовка до лабораторних занять	4
3.	Виконання контрольної роботи	10
ВСЬОГО		64

Самостійна робота студентів забезпечується навчальними посібниками з курсу, методичними вказівками до виконання лабораторного практикуму, завданнями до виконання контрольних робіт.

### 3. Засоби контролю та структура залікового кредиту

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

#### Заочна форма навчання

Види та засоби контролю (тестування, контрольні роботи, індивідуальні роботи тощо)
<b>1. Поточний контроль:</b>
Виконання лабораторних робіт
Виконання Контрольної роботи
<b>2. Підсумковий контроль:</b>
Залік

#### 3.1. Методи та критерії оцінювання знань

Оцінювання знань, вмінь та навичок студентів враховує види занять, які згідно з програмою дисципліни "Аналітична хімія" передбачають лекційні та лабораторні заняття, а також самостійну роботу у таких формах:

- контроль виконання лабораторних робіт;
- контроль завдань для самостійної роботи;
- контроль виконання контрольної роботи.

#### **Порядок здійснення поточного контролю виконання лабораторних робіт і виконання завдань для самостійної роботи**

Поточний контроль виконання лабораторних робіт здійснюється під час проведення лабораторних занять і має своєю метою перевірку рівня підготовленості студента. Об'єктами такого контролю є:

- підготовка студента до лабораторної роботи, якість ведення лабораторного журналу, відвідування занять;
- виконання безпосередньо лабораторного експерименту;
- захист лабораторної роботи, який включає відповіді на "контрольні запитання", що наведені в лабораторних роботах, а також розв'язання задач і виконання вправ.

Контроль рівня знань самостійної роботи студента передбачає самостійне опанування студентом теоретичного матеріалу, а також розв'язання у

письмовому вигляді завдань власного варіанту, наведених у методичних вказівках до самостійної роботи з обов'язковим їх захистом.

### **Проведення підсумкового заліку**

Підсумковий контроль здійснюється у формі заліку у 3 семестрі. До складання заліку студенти допускаються після написання та захисту контрольної роботи.

Виконання контрольних робіт є обов'язковою умовою для студентів заочної форми навчання. 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.

**«Незараховано»** 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 національною шкалою за наступними критеріями: **«зараховано»** та **«незараховано»**. Оцінку **«зараховано»** виставляють у випадку, коли студент у повному обсязі засвоїв навчальний матеріал, виконував практичні завдання, але допускав незначні помилки у формулюванні термінів. Оцінку **«незараховано»** 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. Рекомендована основна навчальна література (підручники, навчальні посібники, інші видання)	
1. Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища. К.: „Либідь”, 1996- 304 с.	1-2
2. Крешков А.П., Ярославцев А.А. Курс аналитической химии. Т. 2. М.: „Химия”, 1968,- 632 с.	1-2
3. Бабко А.К., Пятницкий И.В. Количественный анализ. М.: « Высшая школа», 1968- 596 с.	1-2
4. Кульский Л.А., Накорчевская В.Ф. Химия воды.. К: «Вища школа», 1983.- 240 с.	1-2
5. Таубе П.Р., Баранова А.Г. Химия и микробиология воды. М.: « Высшая школа», 1983- 280 с.	1-2
6. Кульский Л.А. Химия и микробиология воды. Практикум. К.: « Вища школа» 1987-175 с.	1-2
2. Методичне забезпечення (методичні вказівки, план лабораторних робіт тощо)	

## Навчальне видання

Програма навчальної дисципліни та Робоча програма навчальної дисципліни  
“Аналітична хімія” для студентів 2 – 3 курсів заочної форми навчання за  
напрямом підготовки 6.060103 – «Гідротехніка (водні ресурси)»

Укладач: Тетяна Павлівна Нат

План 2009, поз. 132 Р

---

Підп. до друку 03.12.2009	Формат 60x84 1/16	Папір офісний.
Друк на ризографі.	Умовн.-друк. Арк.0,7	Обл.-вид. арк. 1,0
Замовл. № 5803	Тираж 10 прим.	

---

61002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

---

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