

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

**О.О. Мураєва**

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

(для студентів 2 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки  
6.040106 – “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване  
природокористування”)

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Аналітична хімія» (для студентів 2 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки 6.040106 – “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”). / Укл.: Мураєва О.О. – Харків: ХНАМГ, 2009. – 20 с.

Укладач: О.О. Мураєва

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

Рецензент: зав. кафедри інженерної екології міст Стольберг Ф.В

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

# ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ.....	5
1.1. Мета, завдання, предмет та місце дисципліни.....	5
1.1.1. Мета та завдання вивчення дисципліни.....	5
1.1.2. Предмет вивчення дисципліни.....	5
1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній підготовці фахівця.....	6
1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни.....	6
1.3. Освітньо-кваліфікаційні вимоги.....	7
1.4. Інформаційно-методичне забезпечення дисципліни.....	9
1.5. Анотації програми навчальної дисципліни .....	9
2. РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ .....	11
2.1. Розподіл обсягу навчальної роботи студента за спеціальностями та видами навчальної роботи.....	11
2.2. Тематичний план дисципліни.....	11
2.3. Розподіл навчального часу.....	13
2.3.1. Розподіл навчального часу за модулями і змістовими модулями.....	13
2.3.2. Розподіл навчального часу лекційного курсу.....	13
2.3.3. Розподіл навчального часу лабораторних занять.....	15
2.3.4. Розподіл навчального часу самостійної роботи.....	15
2.4. Засоби контролю та структура залікового кредиту, критерії оцінки.....	16
2.5. Інформаційно-методичне забезпечення дисципліни.....	19

## 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 – екологів. 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.

Лабораторний практикум надає можливість студентам набути практичних навичок та умінь при виконанні хімічного аналізу. В зв'язку із зростанням значення очистки вод у вирішенні проблеми охорони навколишнього середовища головну увагу майбутніх спеціалістів даного профілю зосереджено на методах дослідження природних вод, а також виробничих і побутових стоків.

На самостійну роботу виносяться пророблення й поглиблення основних положень програми із залученням основної й додаткової літератури з обов'язковим виконанням спеціальних завдань, які розвивають мислення й спрямовані на практичне застосування знань.

Вивчають аналітичну хімію на базі загальної та неорганічної хімії, фізики, математики та органічній хімії

Програма розроблена на основі:

- СВО ХНАМГ Експериментальна освітньо-кваліфікаційна характеристика підготовки бакалавра напряму підготовки 6.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансованого природокористування", 2007 р.
- СВО ХНАМГ Експериментальна освітньо-професійна програма підготовки бакалавра напряму підготовки 6.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансованого природокористування", 2007 р.

- СВО ХНАМГ Експериментальний навчальний план підготовки бакалавра напряму підготовки 6.040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансованого природокористування", 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 Інженерної екології міст.

## **1. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **1.1. Мета, завдання, 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 екології, водопідготовки та водовідведення.

**Завданнями вивчення дисципліни є:**

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

#### **1.1.2. Предметом вивчення у дисципліні є:**

- оволодіння теорією та практикою методів хімічного (титриметричного) аналізу.

### 1.1.3. Місце дисципліни в структурно-логічній підготовці фахівця

Дисципліни, що передують вивченню даної дисципліни	Дисципліни, вивчення яких спирається на дану дисципліну
Загальна та неорганічна хімія Органічна хімія Вища математика Фізика	Фізико-хімічні методи аналізу Спецдисципліни фахівця-еколога

### 1.2. Інформаційний обсяг (зміст) дисципліни

**Модуль 1. Аналітична хімія (3 кредити ECTS/ 108 год.)**

**ЗМ. 1.1. Титриметричний метод аналізу. Метод нейтралізації (1,5 кредити ECTS/54 год.)**

Характеристика природних вод за фізико-хімічними властивостями, походженням, солевмістом, твердістю, кількості 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 (1 кредит ECTS/36 год.)**

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.

### ЗМ. 1.3. Метод осадження

(0,5 кредиту ECTS/18 год.)

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 (виробнича, соціаль- но-виробнича, со- ціально-побутова)	Функції діяльності у виробничій сфері (проектувальна, орга- нізаційна та інші)
1	2	3
Понятійно-аналітичний рі- вень формування знань: <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>	Виробнича, соціаль- но-виробнича, со- ціально-побутова)	Проектувальна, організа- ційна, управлінська, ви- конавська
Предметно-аналітичний рівень формування знань: <ul style="list-style-type: none"><li>• хімічні методи дослідження хімічної взаємодії;</li><li>• знання методології хімічного аналізу.</li></ul>	Виробнича, соціаль- но-виробнича, соціально – побутова	Проектувальна, орга- нізаційна, управлінська, виконавська, технічна

1	2	3
<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. Інформаційно-методичне забезпечення дисципліни

### Рекомендована 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.	Кульский 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.	Кульский 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 програм навчальної дисципліни

### АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ

**Мета вивчення дисципліни** – 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 профільюючих дисциплін з екології.

**Задача вивчення дисципліни** - навчити студентів навичкам роботи в аналітичній лабораторії, ознайомити їх з сучасними методами хімічного аналізу природних і стічних вод, повітря, а також з елементами контролю процесів обробки води.

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

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

### **Аннотация программы учебной дисциплины**

#### **АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**Цель изучения дисциплины** – 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 экологии.

**Задача изучения дисциплины** - обучить студентов навыкам работы в аналитической лаборатории, ознакомить их с современными методами химического анализа природных и сточных вод, воздуха и почвы, а также с элементами контроля процессов обработки воды.

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

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

### **Annotation of the program of educational discipline**

#### **ANALYTICAL CHEMISTRY**

**Purpose of study:** 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 ecology.

**Object:** to teach students work skills in f analytic laboratory, to acquaint theirs with modern methods of chemical analysis natural waters and sewage, air and soils, and elements of control the process elaboration too.

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

**Contents:** 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

(за робочим навчальним планом денної форми навчання)

Напрямок (шифр, аббревіатура)	Форма навчання	Семестр(и)	Години									Іспити (семестри)	Заліки (семестри)
			Всього	Аудиторні	У тому числі			Самостійна робота	У тому числі				
					Лекції	Практичні, Лабораторні			Кон. робота	КП/КР	РГР		
6.040106	денна	3	3/108	36	18	0	18	72					3

### 2. 2. Тематичний план (зміст) дисципліни

Тематичний план дисципліни «Аналітична хімія» складається з трьох змістових модулів, кожен з яких має незалежну спрямованість, але в цілому є невід'ємною частиною курсу аналітичної хімії.

Начальний процес здійснюється за трьома формами: лекційні та лабораторні заняття, самостійна робота студентів.

Тематичний план дисципліни складається з тем:

**Модуль 1. Аналітична хімія (3 кредити ECTS/ 108 год.)**

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

**(1,5 кредити ECTS/54 год.)**

**Тема 1.** Фізико-хімічна характеристика природних вод. Класифікація природних вод за походженням, кількості та якості домішок. Хіміко-біологічний склад води. Вимоги до якості питної води. ГОСТ 2874-82. Класифікація аналітичних методів аналізу.

**Тема 2.** Титриметричний аналіз. Суть. Класифікація за типом реакції між стандартною і досліджуваною речовинами. Розрахунки в титриметричному методі. Метод нейтралізації. Робочі розчини. Індикатори.

**Тема 3.** Застосування методу нейтралізації в аналізі води. Визначення кислотності, лужності води, форм вуглекислоти. Вуглекислотна рівновага. Агресивність та нестабільність води. Стабілізація води. Карбонатна твердість води.

**ЗМ. 1.2. Комплексонометричний метод аналізу**

**(1 кредит ECTS/36 год.)**

**Тема 1.** Класифікація комплексіметричних методів аналізу. Комплексонометрія - трилонометрія. Робочі розчини. Металоіндикатори – еріхром чорний, мурексид.

**Тема 2.** Застосування трилонометрії в аналізі води. Визначення загальної твердості води, вмісту іонів кальцію, магнію.

**Тема 3.** Методи усунення твердості води. Термічний та реагентний методи, метод іонного обміну. Визначення сульфат-іонів.

**ЗМ. 1.3. Метод осадження**

**(0,5 кредиту ECTS/18 год.)**

**Тема 1.** Умови випадіння осадів. Добуток розчинності. Фактори, що впливають на розчинність осадів.

**Тема 2.** Аргентометрія. Робочі розчини, індикатори. Використання методу для визначення вмісту іонів хлору в воді (метод Мора).

### 2.3. Розподіл навчального часу

#### 2.3.1. Розподіл навчального часу за модулями і змістовими модулями

(денне навчання)

Модулі(семестри) та змістові модулі	Всього, кредит/ годин	Форми навчальної роботи			
		Лекції	Сем., Практ.	Лаб.	СРС
<b>Модуль 1. Аналітична хімія</b>	3/108	18		18	72
ЗМ. 1.1. Титриметричний метод аналізу. Метод нейтралізації.	1,5/54	8		10	36
ЗМ. 1.2. Комплексонометричний метод аналізу.	1/36	6		6	24
ЗМ. 1.3. Метод осадження.	0,5/18	4		2	12

#### 2.3.2. Розподіл навчального часу лекційного курсу (денне навчання)

№	Зміст лекції	до якого ЗМ відноситься	Кількість годин
			6.040106 ЕОНС
1	2	3	4
1.	Фізико-хімічна характеристика природних вод. Класифікація природних вод за походженням, кількості та якості домішок. Хіміко-біологічний склад води. Вимоги до якості питної води. ГОСТ 2874-82. Класифікація аналітичних методів аналізу.	ЗМ 1.1.	2

Продовження табл.

1	2	3	4
2.	Титриметричний аналіз. Суть. Класифікація за типом реакції між стандартною і досліджуваною речовинами. Розрахунки в титриметричному методі аналізу. Метод нейтралізації. Робочі розчини. Індикатори.	ЗМ 1.1.	2
3.	Застосування методу нейтралізації в аналізі води. Визначення кислотності, лужності води, форм вуглекислоти. Вуглекислотна рівновага. Агресивність та нестабільність води. Стабілізація води. Карбонатна твердість води.	ЗМ 1.1.	4
4.	Класифікація комплексіметричних методів аналізу. Комплексонометрія - трилонометрія. Робочі розчини. Металоіндикатори – еріхром чорний, мурексид.	ЗМ 1.2.	2
5.	Застосування трилонометрії в аналізі води. Визначення загальної твердості води, вмісту іонів кальцію, магнію.	ЗМ 1.2.	2
6.	Методи усунення твердості води. Термічний та реагентний методи, метод іонного обміну. Визначення сульфат-іонів.	ЗМ 1.2.	2
7.	Умови випадіння осадів. Добуток розчинності. Фактори, що впливають на розчинність осадів.	ЗМ 1.3.	2
8.	Аргентометрія. Робочі розчини, індикатори. Використання методу для визначення вмісту іонів хлору в воді (метод Мора).	ЗМ 1.3.	2
	<b>Загалом</b>		<b>18</b>

### 2.3.3. Розподіл навчального часу лабораторних занять (денне навчання)

№	Зміст лабораторної роботи	до якого ЗМ відноситься	Кількість годин
			6.040106 ЕОНС
1.	Вступне заняття. Техніка безпеки. Правила роботи в хімічній лабораторії. Хімічний посуд. Перевірка базових знань.	ЗМ 1.1.	2
2.	Метод нейтралізації. Приготування розчинів NaOH та HCl з фіксаналу та наважки. Стандартизація розчину NaOH - Л.р. №1.	ЗМ 1.1.	2
3.	Метод нейтралізації. Визначення кислотності та лужності води - Л.р. № 2.	ЗМ 1.1.	2
4.	Метод нейтралізації. Визначення форм вугільної кислоти та карбонатної твердості води (до і після кип'ятіння води) - Л.р. № 3-4.	ЗМ 1.1.	2
5.	Метод комплексометрії. Трилонометрія. Визначення загальної твердості води та вмісту іонів кальцію і магнію – Л.р. № 6.	ЗМ 1.2.	2
6.	Контрольна задача – визначення загальної твердості води та вмісту іонів кальцію і магнію, карбонатної твердості води.	ЗМ 1.2.	2
7.	Метод комплексометрії. Трилонометрія. Визначення вмісту сульфат-іонів – Л.р. № 7.	ЗМ 1.2.	2
8.	Метод осадження. Приготування робочих розчинів методу аргентометрії - Л.р. № 12.	ЗМ 1.3.	2
9.	Визначення вмісту хлорид-іонів – Л.р. № 13	ЗМ 1.3.	2
	<b>Загалом</b>		18

### 2.3.4. Розподіл навчального часу самостійної роботи (денне навчання)

	Кількість занять	Кількість годин
		6.040106 ЕОНС
1	2	3
1.	Підготовка до лабораторних занять. Виконання вправ до лабораторних робіт № 1-4, 6, 7, 12, 13 «Методичні вказівки до лабораторних робіт з аналітичної хімії води». - Харків: ХНАМГ, 2007.	17
2.	Підготовка та виконання контрольної роботи зі ЗМ 1.1. (Метод нейтралізації). «Методичні вказівки до виконання контрольних і самостійних робіт з аналітичної хімії». - Харків: ХНАМГ, 2005. Пакет контрольних робіт із ЗМ 1.1.	20

Продовження табл.

1	2	3
3.	Підготовка та виконання контрольної роботи зі ЗМ 1.2. (Комплексонометричний метод аналізу). «Методичні вказівки до виконання контрольних і самостійних робіт з аналітичної хімії». - Харків: ХНАМГ, 2005. Пакет контрольних робіт із ЗМ 1.2.	15
4.	Підготовка та виконання підсумкової контрольної роботи з усіх ЗМ. «Методичні вказівки до виконання контрольних і самостійних робіт з аналітичної хімії». – Харків: ХНАМГ, 2005. Пакет підсумкової контрольної роботи	20
	<b>РАЗОМ</b>	<b>72</b>

Самостійна робота студентів забезпечується навчальними посібниками з курсу [1-6], методичними вказівками до виконання лабораторного практикуму [7], методичними вказівками до виконання контрольних і самостійних робіт [8], пакетом контрольних робіт з кожного змістового модулю [9].

#### **2.4. Засоби контролю та структура залікового кредиту, критерії оцінки (денне навчання)**

Протягом семестру здійснюється поточний, а в кінці семестру підсумковий контроль знань студентів.

*Поточному контролю підлягає:*

- відпрацювання лабораторних робіт – 1 бал за кожну відпрацьовану лабораторну роботу;
- якісний захист лабораторних робіт – 2 бали за захист кожної лабораторної роботи;
- виконання вправ до лабораторних робіт - 2 бали за повне виконання вправ до однієї лабораторної роботи;
- написання контрольної роботи з кожного ЗМ, що проводиться на додаткових заняттях. Для кожного змістового модулю розроблено свій пакет контрольних робіт, який має 30 варіантів по 5 формалізованих завдань в

кожному варіанті. Вони рівнозначні за складністю і реалізують комплексний підхід до вивчення методів аналітичної хімії, який дозволяє перевірити не розрізнені знання з окремих питань, а їх інтегроване застосування, тобто здатність студентів аналізувати, інтерпретувати та застосовувати методи і правила у конкретній практичній ситуації, давати відповіді стисло, послідовно, змістовно, логічно.

*Підсумковий контроль.* Студент здобуває залік автоматично в разі зарахування всіх лабораторних робіт, виконання всіх контрольних робіт і сумарного набрання за всіма видами занять більше 50% балів.

Якщо студент не набирає більше 50% від загальної суми балів (не відпрацював чи не захистив деякі лабораторні роботи, не виконав чи незадовільно виконав ту чи іншу контрольну роботу з певного змістового модулю), то він повинен усунути ці недоліки й тільки після здобування певної суми балів, що перевищує 50%, може отримати залік. Якщо студент бажає підвищити оцінку, він повинен пройти підсумковий контроль у вигляді підсумкової контрольної роботи.

Виходячи з вище викладеного, з урахуванням того, що за кожний змістовий модуль студент може набрати певну кількість балів, а загальна кількість балів 100, види та засоби контролю можна звести в таблицю:

Види та засоби контролю	Кількість занять	Кількість балів %
1	2	3
<i>Модуль 1. Поточний контроль зі змістових модулів</i>		
<i>ЗМ 1.1. Метод нейтралізації</i>		
Відпрацювання лабораторних робіт	4	4
Захист лабораторних робіт	4	8
Виконання вправ до лабораторних робіт	4	8
Написання контрольної роботи зі ЗМ 1.1.	<i>додаткове заняття</i>	20
<i>Всього за ЗМ 1.1.</i>		<i>40</i>
<i>ЗМ 1.2. Комплексонометричний метод аналізу</i>		

Продовження табл.

1	2	3
Відпрацювання лабораторних робіт	3	3
Захист лабораторних робіт	3	6
Виконання вправ до лабораторних робіт	3	6
Написання контрольної роботи зі ЗМ 1.2.	<i>додаткове заняття</i>	15
<i>Всього за ЗМ 1.2.</i>		<i>30</i>
<i>ЗМ 1.3.Метод осадження</i>		
Відпрацювання лабораторних робіт	2	2
Захист лабораторних робіт	2	4
Виконання вправ до лабораторних робіт	2	4
Написання підсумкової контрольної роботи з усіх трьох ЗМ .	<i>додаткове заняття</i>	20
<i>Всього за ЗМ 1.3.</i>		<i>30</i>
<i>Модуль 1. Підсумковий контроль зі змістових модулів</i>		
1 варіант – за умови набрання сумарної кількості балів за всіма видами занять більше 50% студент отримує залік без обов'язкової присутності 2 варіант – письмова підсумкова контрольна робота.		
<i>Всього за модулем 1</i>		<i>100</i>

### Критерії остаточного оцінювання знань

% набраних балів	Оцінка	Оцінка за шкалою ECTS
Більше 90-100	Відмінно - бездоганне і своєчасне виконання усіх видів робіт	A
більше 80-90	Дуже добре – всі види робіт виконані вище середнього рівня з незначними помилками	B
більше 70-80	Добре - всі види робіт виконані, але містять незначну кількість грубих помилок	C
більше 60-70	Задовільно – всі види робіт у цілому виконані, але в них є велика кількість істотних помилок	D
більше 50-60	Достатньо задовільно – задовольняє мінімальним критеріям	E
більше 25-50	незадовільно (потрібна додаткова робота і повторна процедура заліку	FX
Від 0-25	незадовільно (потрібне додаткове вивчення дисципліни)	F

## 2.5. Інформаційно-методичне забезпечення дисципліни

	Бібліографічні описи, Інтернет адреси	Місце знаходження Кількість екз.
1. Рекомендована навчальна література		
1.	Набиванець Б.Й., Сухан В.В., Калабіна Л.В. Аналітична хімія природного середовища. К.: „Либідь”, 1996- 304 с.	Бібл.- 90 екз.
2.	Крешков А.П., Ярославцев А.А. Курс аналитической химии. Т. 2. М.: „Химия”, 1968,- 632 с.	Бібл.- 46 екз.
3.	Бабко А.К., Пятницкий И.В. Количественный анализ. М.: « Высшая школа», 1968- 596 с.	Бібл.- 31 екз.
4.	Кульский Л.А., Накорчевская В.Ф. Химия воды.. К: «Вища школа», 1983.- 240 с.	Бібл.- 61 екз.
5.	Таубе П.Р., Баранова А.Г. Химия и микробиология воды. М.: « Высшая школа», 1983- 280 с.	Бібл.- 11 екз.
6.	Кульский Л.А. Химия и микробиология воды. Практикум. К.: « Вища школа» 1987-175 с.	Бібл.- 24 екз.
2. Методичне забезпечення		
7.	Методичні вказівки до лабораторних робіт з аналітичної хімії води. Частина I, II. Харків. ХДАМГ.2007.	Бібл.- 200 екз.(укр.) Кафедра -250 (рос.)
8.	Методичні вказівки до виконання контрольних і самостійних робіт з аналітичної хімії. Харків. ХНАМГ. 2005.	Бібл.- 200 екз.(укр..)
9.	Пакет контрольних робіт з 30 варіантів з кожного ЗМ.	Кафедра

## НАВЧАЛЬНЕ ВИДАННЯ

Програма та робоча програма навчальної дисципліни «Аналітична хімія»  
(для студентів 2 курсу денної форми навчання за напрямом підготовки  
6.040106 – “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване  
природокористування”)

Укладач: Ольга Олексіївна Мураєва

План 2009, поз. 129 Р

---

Підп. до друку 18.06.2009р. Формат 60 x 84 1/16 Папір офісний  
Друк на ризографі Умовн.-друк.арк. 0,9 Обл.-вид. арк. 1,2  
Заказ № 4863 Тираж 10 прим.

---

62002, Харків, ХНАМГ, вул. Революції, 12

---

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