

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА

імені О.М. Бекетова

Кафедра хімії

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Декан факультету ІЕМ

(Ткачов В.О.)

" 09 " 2014 року




РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ

галузь знань	<u>0601 "Будівництво та архітектура"</u>
напрямок підготовки	<u>6.060103 "Гідротехніка (Водні ресурси)"</u>
фахове спрямування	<u>"Рациональне використання водних ресурсів"</u>
факультет	<u>інженерної екології міст</u>

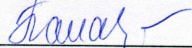
2014 – 2015 навчальний рік

Робоча програма «Аналітична хімія» для студентів 2 курсу за напрямом підготовки 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)»

Розробник:  к.х.н., доц. Мураєва О.О.

Робочу програму схвалено **на засіданні** кафедри хімії

Протокол № 1 від "27" серпня 2014 р.

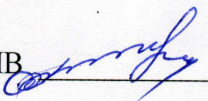
Завідувач кафедри  (Панайотова Т.Д.)

Робочу програму схвалено **на засіданні випускової** кафедри водопостачання, водовідведення і очищення вод

Протокол № 1 від "28" серпня 2014 р.

Завідувач випускової кафедри  (Душкін С.С.)

Програма відповідає формі Програми навчальної дисципліни, що затверджена Наказом по ХНУМГ ім. О.М. Бекетова від 24 лютого 2014 р. № 46-01

Методист НМВ  (Душкін С.С.) "14" 2014 р.

© ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2014 рік
© Мураєва О.О., 2014 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників ↓↓↓	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 2	за вибором ВНЗ	Рік (роки) підготовки	
		2-й	2-й
		Семестр(и)	
		3-й	4-й
Загальна кількість годин – 72	Галузь знань <u>0601 "Будівництво та архітектура"</u> Напрямок підготовки <u>6.060103 "Гідротехніка (Водні ресурси)"</u>	Лекції:	
Модулів – 1		17 год.	4 год.
Змістових модулів (ЗМ) – 3		Практичні, семінарські:	
		–	–
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2 самостійної роботи студента – 2		Фахове спрямування <u>"Рациональне використання водних ресурсів"</u>	Лабораторні:
	17 год.		6 год.
Індивідуальне завдання (ІЗ): заочна форма – контрольна робота	Освітньо-кваліфікаційний рівень: <u>бакалавр</u>	Самостійна робота:	
		38 год.	62 год.
		Контрольна робота:	
		–	18 год.
		Вид контролю:	
		залік (3 семестр)	залік (4 семестр)

Питома вага кількості аудиторних годин в загальному обсязі дисципліни становить:

для денної форми навчання – 47 %,

для заочної форми навчання – 14%.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни є:

- дати загальне уявлення про склад об'єктів навколишнього середовища та наявність у водах 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 вивчення дисципліни є

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

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

знати:

- техніку безпеки при роботі в аналітичній лабораторії;
- види хімічного посуду та правила його застосування;
- теоретичні основи і принципи хімічних методів аналізу;
- методологію вибору методів аналізу;
- властивості реагентів, які використовуються в хімічному аналізі, і вимоги до них;

вміти:

- користуватися сучасною літературою з аналітичної хімії, державними та міжнародними стандартами з аналізу води (ДСанПіН 2.2.4-171-10, документи ВОЗ);
- проводити аналітичні операції (відбір проб води, приготування робочих розчинів з фіксаналів і за точною наважкою, титрування тощо);
- визначати головні критерії, за допомогою яких здійснюється вибір методу аналізу;
- кількісно визначати фізичні та хімічні показники якості води;
- розв'язувати розрахункові задачі з курсу аналітичної хімії;

мати компетентності:

загальнокультурні (ЗК):

- розуміння ролі природничих наук (аналітичної хімії в тому числі) у формуванні наукового світогляду;
- здатність орієнтуватися в умовах певної виробничої діяльності та адаптуватися в нових умовах;
- уміння приймати нагальні рішення;
- здатність до самостійного здобуття хімічних знань з різних джерел інформації;
- володіння комунікативною культурою і застосування її у процесі вирішення практичних завдань;

професійні (ПК):

- здатність розпізнавання хімічних аспектів стану довкілля;
- здатність працювати на сучасній науковій апаратурі при проведенні лабораторних досліджень;

- знання основних етапів і закономірностей проведення хімічного аналізу водних середовищ;
- володіння теорією і навичками практичної роботи при здійсненні хімічного аналізу;
- уміння аналізувати наукову літературу з метою вибору напрямку дослідження;
- уміння самостійно складати план проведення певного дослідження;
- здатність використовувати інформаційно-комунікаційні технології для виконання завдань з аналізу об'єктів навколишнього середовища, статистичної обробки результатів наукових експериментів;
- здатність професійно аналізувати отримані результати, робити необхідні висновки, представляти отримані в дослідженнях результати у вигляді звітів і наукових публікацій, формулювати пропозиції.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1. Аналітична хімія (2 кредити ЄКТС / 72 год.)

Змістовий модуль 1. Метод нейтралізації. (1 кредит ЄКТС /36 год.)

Тема 1. Фізико-хімічна характеристика природних вод. Класифікація природних вод за походженням, кількістю та якістю домішок. Хіміко - біологічний склад води. Класифікація аналітичних методів аналізу. Вимоги до якості питної води (ДСанПіН 2.2.4-171-10).

Тема 2. Титриметричний аналіз. Сутність. 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 карбонатної кислоти. Вуглекислотна рівновага. Агресивність та нестабільність води. Стабілізація води. Карбонатна твердість води.

Змістовий модуль 2. Комплексонометричний метод аналізу (0,5 кредиту ЄКТС/18 год.)

Тема 4. Класифікація комплексіметричних методів аналізу. Комплексонометрія. Трилонометрія. Робочі розчини. Металоіндикатори – еріхром чорний, мурексид.

Тема 5. Застосування трилонометрії в аналізі води. Визначення загальної твердості води, вмісту іонів кальцію, магнію, сульфат-іонів.

Тема 6. Буферні розчини. Методи усунення твердості води - термічний, реагентний, іонний обмін.

Змістовий модуль 3. Метод осадження (0,5 кредиту ЄКТС /18 год.)

Тема 7. Умови випадіння осадів. Добуток розчинності. Фактори, що впливають на розчинність осадів.

Тема 8. Аргентометрія. Робочі розчини, індикатори. Використання методу для визначення вмісту іонів хлору в воді (метод Мора).

Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		лек	лаб	пр./сем	срс		лек	лаб	пр./сем	Срс
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
МОДУЛЬ 1. АНАЛІТИЧНА ХІМІЯ (назва)										
Змістовий модуль 1. Метод нейтралізації										
Тема 1.	9	2	2	-	5	6	2			4
Тема 2.	9	2	2	-	5	6		4		2
Тема 3.	18	4	4	-	10	6				6
Разом за ЗМ 1	36	8	8	-	20	18	2	4		12
Змістовий модуль 2. Комплексонометричний метод аналізу										
Тема 4.	6	2	2	-	2	6				6
Тема 5.	6	2	2	-	2	9	2	2		5
Тема 6.	6	2	2	-	2	3				3
Разом за ЗМ 2	18	6	6	-	6	18	2	2		14
Змістовий модуль 3. Метод осадження										
Тема 7.	9	2			6	9				9
Тема 8.	9	1	3		6	9				9
Разом за ЗМ 3	18	3	3		12	18				18
Інд. завдання - контрольна робота						18				18
Разом з усіх модулів	72	17	17		38	72	4	6		62

5. Теми семінарських занять – не передбачені

6. Теми практичних занять – не передбачені

7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Вступне заняття. Техніка безпеки. Правила роботи в хімічній лабораторії. Хімічний посуд. Перевірка базових знань.	2	
2.	ЗМ 1. Метод нейтралізації. Приготування розчинів NaOH та HCl з фіксаналу та наважки. Стандартизація розчину NaOH – Л.р. №1.	2	2
3.	ЗМ 1. Метод нейтралізації. Визначення кислотності та лужності води – Л.р. № 2.	2	
4.	ЗМ 1. Метод нейтралізації. Визначення форм карбонатної кислоти та карбонатної твердості води (до і після кип'ятіння води) – Л.р. № 3-4.	2	2
5.	ЗМ 2. Метод комплексонометрії. Трилонометрія. Визначення загальної твердості води та вмісту іонів кальцію і магнію – Л.р. № 6.	2	2
6.	ЗМ 2. Контрольна задача – визначення загальної твердості води та вмісту іонів кальцію і магнію, карбонатної твердості контрольних вод – Л.р. №4 і №6.	2	
7.	ЗМ 3. Метод осадження. Визначення вмісту хлорид-іонів – Л.р. № 13.	2	
8.	Підсумкова контрольна. Залік.	3	
Разом		17	6

8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	ЗМ 1. ЗМ 2. ЗМ 3. 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. ХДАМГ. 2009	8	
2.	ЗМ1. Метод нейтралізації. Підготовка до виконання контрольної роботи з тем 1- 3. Методичні вказівки до виконання самостійних і контрольних робіт з дисципліни "Аналітична хімія"(для студентів 2 курсу денної форми навчання напрямів 6.040106 – "Екологія, охорона навколишнього середовища та	6	12

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
	збалансоване природокористування” і 6.060103 – ”Гідротехніка (Водні ресурси”)), з дисципліни "Хімія"(для студентів 2 – 3 курсів заочної форми навчання напрямів 6.040106 – “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” і 6.060103 – ”Гідротехніка (Водні ресурси)”. Харків. ХНАМГ. 2009. Пакет контрольних робіт зі ЗМ 1.		
3.	ЗМ 1. Комп'ютерне тестування з теми ”Метод нейтралізації”. Мураєва О.О. Дистанційний курс з дисципліни «Аналітична хімія» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://eprints.kname.edu.ua	4	
4.	ЗМ 2. Комплексонометричний метод аналізу Підготовка до виконання контрольної роботи з тем 4-6. Методичні вказівки до виконання самостійних і контрольних робіт з дисципліни "Аналітична хімія"(для студентів 2 курсу денної форми навчання напрямів 6.040106 – ”Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” і 6.060103 – ”Гідротехніка (Водні ресурси”)), з дисципліни "Хімія"(для студентів 2 – 3 курсів заочної форми навчання напрямів 6.040106 – “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” і 6.060103 – ”Гідротехніка (Водні ресурси)”. Харків. ХНАМГ. 2009. Пакет контрольних робіт зі ЗМ 2.	8	14
5.	ЗМ 2. Комп'ютерне тестування з теми ”Комплексонометричний метод”. Мураєва О.О. Дистанційний курс з дисципліни «Аналітична хімія» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://eprints.kname.edu.ua	4	
6.	ЗМ 3. Підготовка до виконання контрольної роботи з усіх ЗМ. Методичні вказівки до виконання самостійних і контрольних робіт з дисципліни "Аналітична хімія"(для студентів 2 курсу денної форми навчання напрямів 6.040106 – ”Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування” і 6.060103 – ”Гідротехніка (Водні ресурси”)), з дисципліни "Хімія"(для студентів 2 – 3 курсів заочної форми навчання напрямів 6.040106 – “Екологія, охорона	8	18

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
	навколишнього середовища та збалансоване природокористування” і 6.060103 – ”Гідротехніка (Водні ресурси)”). Харків. ХНАМГ. 2009. Пакет підсумкової контрольної роботи.		
7.	Індивідуальне завдання - контрольна робота	–	18
Разом		38	62

9. Індивідуальні завдання (ІЗ)

денна форма – не передбачені

заочна форма – контрольна робота

Виконання контрольної роботи студентами заочної форми навчання є обов’язковою складовою вивчення аналітичної хімії. Кожен студент виконує індивідуальний варіант підсумкової контрольної роботи з усіх змістових модулів. Варіанти контрольної роботи наведені в спеціально розроблених для методичних вказівок [3]. Правильно оформлене контрольне завдання повинно вмещувати: номер варіанта, умови і розв’язання задач, короткі відповіді на теоретичні запитання, список використаної літератури, особистий підпис і дату відправки завдання в університет. Зарахування контрольного завдання проводиться після співбесіди з викладачем у термін, установлений учбовою частиною університету.

10. Методи навчання

Словесні, наочні, практичні, репродуктивні (пояснювально-ілюстративні), продуктивні (дослідні, пошукові). Розв’язок задач. Виконання вправ. Самостійна робота.

11. Методи контролю

- індивідуальне або фронтальне опитування;
- письмове тестування знань;
- комп’ютерне тестування знань у дистанційному курсі;
- захист протоколів лабораторних робіт;
- перевірка виконання вправ і задач з самостійної підготовки до лабораторних робіт;
- контроль практичних навичок навичок зокрема щодо користування лабораторним обладнанням, скляним посудом та фаховим інструментарієм;
- контроль за виконанням експериментально-дослідних задач;
- написання підсумкової контрольної роботи (ПКР) з відповідного модулю.

12. Розподіл балів, які отримують студенти
денна форма

Поточна і семестрова атестація та самостійна робота								Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3		
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	
10	10	20	10	10	10	15	15	100%
40%			30%			30%		

заочна форма

Поточна і семестрова атестація та самостійна робота								КР	Сума
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3			
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8		
10	10	10	10	10	5	10	10	25%	100%
30%			25%			20%			

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС
	Для екзамену, курсового проекту (роботи), практики, диф. заліку	для заліку	
90-100	відмінно	зараховано	A
82-89	добре		B
74-81			C
64-73			задовільно
60-63	E		
35-59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання	FX
0-34	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	F

13. Методичне забезпечення

1. Мураєва О.О. Конспект лекцій з дисципліни «Аналітична хімія» для студентів 2 курсу денної та 2-3 курсів заочної форми навчання напрямку 6.060103 «Гідротехніка (Водні ресурси)». Харків. ХНАМГ. 2009.-104 с.

2. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Аналітична хімія"(для студентів 2 курсу денної форми навчання напрямів 6.040106 – "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" і 6.060103 – "Гідротехніка (Водні ресурси)"), з дисципліни "Хімія"(для студентів 2 – 3 курсів заочної форми навчання напрямів 6.040106 – "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" і 6.060103 – "Гідротехніка (Водні ресурси)". Харків. ХНАМГ. 2009.- 60 с.

3. Методичні вказівки до виконання самостійних і контрольних робіт з дисципліни "Аналітична хімія"(для студентів 2 курсу денної форми навчання напрямів 6.040106 – "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" і 6.060103 – "Гідротехніка (Водні ресурси)"), з дисципліни "Хімія"(для студентів 2 – 3 курсів заочної форми навчання напрямів 6.040106 – "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" і 6.060103 – "Гідротехніка (Водні ресурси)". Харків. ХНАМГ. 2009. – 56 с.

14. Рекомендована література Базова

1. Набиванець Б.Й. Аналітична хімія природного середовища: підручник. /Сухан В.В., Калабіна Л.В. – К.: Либідь, 1996 – 304 с.

2. Луцевич Д.Д. Аналітична хімія: підручник /Мороз А.С., Грибальська О.В.//– К:Медицина, 2009. – 416 с.

3. Кульський Л.А. Хімія води: учебник /Накорчевская В.Ф.– К: Вища школа, 1983.– 240 с.

4.Таубе П.Р. Хімія и мікробіологія води: підручник /Баранова А.Г. – М.: Высшая школа, 1983 – 280 с.

5. Кульський Л.А. Хімія и мікробіологія води. Практикум. К: Вища школа, 1987–175 с.

15. Інформаційні ресурси

1. Цифровий репозиторій ХНУМГ [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://eprints.kname.edu.ua>

2. Мураєва О.О. Дистанційний курс з дисципліни «Аналітична хімія» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://eprints.kname.edu.ua>

Аркуш актуалізації

Робоча програма навчальної дисципліни «Аналітична хімія» за напрямом підготовки 6.060103 "Гідротехніка (Водні ресурси)"

на 201 /1 навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри хімії
(на якій розроблена робоча програма)

_____ (Панайотова Т.Д.)
(підпис)

“ ____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри _____
(за належністю напрямом / спеціальності)

_____ (Душкін С.С.)
(підпис)

“ ____ ” _____ 201 року

Декан факультету _____
(за належністю напрямом / спеціальності)

М.П.

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ ____ ” _____ 201 _ року

на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри _____
(на якій розроблена робоча програма)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ ____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри _____
(за належністю напрямом / спеціальності)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ ____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____
(за належністю напрямом / спеціальності)

М.П.

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ ____ ” _____ 201 _ року

на 201.../1... навч. рік переглянута та затверджена "Без змін"

Завідувач кафедри _____
(на якій розроблена робоча програма)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ ____ ” _____ 201 _ року

Зав. випускової кафедри _____
(за належністю напрямом / спеціальності)

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ ____ ” _____ 201 _ року

Декан факультету _____
(за належністю напрямом / спеціальності)

М.П.

_____ (_____)
(підпис) (прізвище та ініціали)

“ ____ ” _____ 201 _ року