

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Наказ Міністерства освіти і науки,  
молоді та спорту України  
29 березня 2012 року №384  
(у редакції наказу Міністерства  
освіти і науки України  
від 05 червня 2013 року №683)

Форма № Н – 3.04

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА**

**Кафедра Хімії**

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**«МПН2.08 ХІМІЯ З ОСНОВАМИ БІОГЕОХІМІЇ»  
Модуль 1**

**напрямок підготовки б. 040106 «Екологія, охорона навколишнього  
середовища та збалансоване природокористування»**

**інститут, факультет, відділення Харківський національний університет  
міського господарства ім. О. М. Бекетова, факультет інженерної екології  
міст, денне відділення, центр заочного навчання**

Харків  
ХНУМГ  
2014 рік

Робоча програма *«Хімія з основами біогеохімії» Модуль 1* для студентів 1 курсу денної та заочної форм навчання за напрямом підготовки *6.010406 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»*.

Розробник: к.х.н., доц. Т. Д. Панайотова

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри Хімії.

Протокол № 1 від «29» серпня 2013 року.

Завідувач кафедри хімії Т. Д. Панайотова

Схвалено науково-методичною радою факультету ІЕМ ХНУМГ за напрямом підготовки *6. 040106 "Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування"*

Протокол № 1 від «4» вересня 2013 року.

Голова В. О. Ткачов

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань 0401 «Природничі науки»	Нормативна	
	Напрямок підготовки 6.010406 «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»		
Модулів – 1	Спеціальність (професійне спрямування): 7.04010601 «Екологія та охорона навколишнього середовища»	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів – 2		1-й	1-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання – <u>контрольна робота (заочна форма)</u>		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин - 108		1-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента - 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр	<b>Лекції</b>	
		18 год.	6 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		- год.	- год.
		<b>Лабораторні</b>	
		36 год.	6 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
		54 год.	69 год.
<b>Індивідуальні завдання: -</b>			
год.	27 год		
Вид контролю: залік			

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:

для денної форми навчання – 50% до 50%  
для заочної форми навчання – 11% до 89%

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни "Хімія з основами біогеохімії" є набуття базової хімічної підготовки для наступного вивчення професійно-орієнтованих і спеціальних дисциплін у галузі екології та охорони довкілля, набуття хімічного мислення, підвищення ерудиції в розумінні процесів, що відбуваються у природі.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни "Хімія з основами біогеохімії" є:

- формування діалектичного мислення і сприяння розвитку хімічного світогляду студента;

- надання міцного і свідомого засвоєння хімічних понять: загальні відомості про хімічні елементи та їх сполуки, основні закони хімії, будову атомів і молекул, теорії хімічного зв'язку, вчення про розчини, основи електрохімії;

- сприяння розвитку у студентів навичок експериментальної роботи в лабораторії;

- ознайомлення студентів з технікою виконання деяких лабораторних прийомів та хімічних розрахунків, придбання навичок самостійної роботи в хімічній лабораторії, оцінки та узагальнення одержаних результатів

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

**знати:**

- основні поняття та закони хімії;
- електронну будову атома;
- періодичний закон та періодичну систему елементів Д. І. Менделєєва;
- типи хімічного зв'язку;
- хімічну кінетику та хімічну рівновагу;
- способи вираження концентрації розчиненої речовини в розчині;
- фізико-хімічні властивості розчинів;
- ступінь окиснення елементів, окисно-відновні реакції, найпоширеніші окисники й відновники;
- загальні властивості металів;
- поняття про електродні потенціали;
- гальванічні елементи;
- електрохімічну корозію і методи захисту металів від корозії.

**вміти:**

- характеризувати властивості елементів, виходячи з їх положення в періодичній системі;

- здійснити розрахунки на визначення:

• концентрації розчиненої речовини в розчині (масової частки, молярної, моляльної, молярної концентрації еквіваленту, титру, мольної частки);

• тиску насиченої пари розчинника над розчином;

• підвищення температури кипіння та пониження температури

кристалізації розчинів;

• осмотичного тиску;

• водневого показника (рН);

• ступеня дисоціації й константи гідролізу;

• концентрації іонів Гідрогену та гідроксид-іонів;

• добутку розчинності

- складати окисно-відновні реакції методом електронного балансу;

- записати схему гальванічного елемента, визначити величини електродних потенціалів та ЕРС гальванічного елемента;

- описати механізм і продукти корозії металів;
- описати механізм захисту металів від корозії анодним та катодним покриттям.

### **3. Програма навчальної дисципліни**

#### **Змістовий модуль 1.1. Основні поняття і закони хімії. Атомно-молекулярне вчення. Будова атома і властивості елементів. Хімічний зв'язок. Кінетика хімічних реакцій. Хімічна рівновага. Енергетика хімічних процесів.**

**Тема 1.** Вступ. – Хімія як предмет природознавства. Роль хімії у вивченні природи і розвитку техніки. Хімія і екологія. Основні поняття і закони хімії.

**Тема 2.** Електронна будова атома, електронні формули. Порядок заповнення електронами орбіталей у багатоелектронних атомах (принцип Паулі, правила Хунда, Клечковського).

**Тема 3.** Періодичний закон і періодична система елементів. – Структура періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Закономірності в зміні властивостей елементів та їх сполук, що обумовлені будовою атомів елементів і їх розташуванням в періодичній системі.

**Тема 4.** Хімічний зв'язок. – Основні типи та характеристики хімічного зв'язку. Енергетика та направленість хімічних процесів.

**Тема 5.** Хімічна кінетика і рівновага. – Поняття системи, фази, гомогенної й гетерогенної системи. Швидкість реакцій. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шательє.

#### **Змістовий модуль 1.2. Дисперсні системи. Властивості розчинів. Електрохімічні процеси. Окисно-відновні реакції. Загальні властивості металів. Основи електрохімії та корозії.**

**Тема 6.** Дисперсні системи. Властивості розчинів. Класифікація та основні характеристики дисперсних систем. Вода. Її будова, фізичні та хімічні властивості. Характеристика розчинів. Способи вираження концентрації розчиненої речовини. Властивості розбавлених розчинів неелектролітів (закони Рауля, Вант-Гоффа).

**Тема 7.** Розчини електролітів. – Механізм електролітичної дисоціації. Ступінь дисоціації. Сильні і слабкі електроліти. Властивості розчинів електролітів. Рівновага в розчинах слабких електролітів. Константа дисоціації. Закон розведення Оствальда. Особливості розчинів сильних електролітів.

Поняття про іонну силу, активність іонів, коефіцієнт активності. Добуток розчинності. Дисоціація води. Водневий показник (рН). Буферні розчини. Гідроліз солей.

**Тема 8.** Окисно-відновні реакції. Ступінь окиснення елементів. Найпоширеніші окисники і відновники. Типи окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій методом електронного балансу та іонно-електронним методом (методом напівреакцій). Окисно-відновні електродні потенціали. Рівняння Нернста. Ряд електрохімічних потенціалів металів. Загальні властивості металів.

**Тема 9.** Гальванічні елементи – хімічні джерела електричної енергії. Корозія металів. Механізм електрохімічної корозії. Фактори, що впливають на швидкість корозійних процесів. Методи захисту металів від корозії.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	КР	с.р.		л	п	лаб	КР	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1</b>												
<b>Змістовий модуль 1.1. Основні поняття і закони хімії. Атомно-молекулярне вчення. Будова атома і властивості елементів. Хімічний зв'язок. Кінетика хімічних реакцій. Хімічна рівновага. Енергетика хімічних процесів</b>												
<b>Тема 1.</b> Вступ. – Хімія як предмет природознавства. Роль хімії у вивченні природи і розвитку техніки. Хімія і екологія. Основні поняття і закони хімії.	8	2	-	4	-	2	10,5	0,5	-	-	3	7
<b>Тема 2.</b> Електронна будова атома, електронні формули. Порядок заповнення електронами орбіталей у багатоелектронних атомах (принцип Паулі, правила Хунда, Клечковського).	8	1	-	4	-	3	10,5	0,5	-	-	3	7

Продовження табл.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Тема 3.</b> Періодичний закон і періодична система елементів. – Структура періодичної системи хімічних елементів Д. І. Менделєєва. Закономірності в зміні властивостей елементів та їх сполук, що обумовлені будовою атомів елементів і їх розташуванням в періодичній системі.	8	1	-	4	-	3	12,5	0,5	-	2	3	7
<b>Тема 4.</b> Хімічний зв'язок. – Основні типи та характеристики хімічного зв'язку. Енергетика та направленість хімічних процесів.	4	1	-	-	-	3	10,5	0,5	-	-	3	7
<b>Тема 5.</b> Хімічна кінетика і рівновага. – Поняття системи, фази, гомогенної й гетерогенної системи. Швидкість реакцій. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шательє.	8	1	-	4	-	3	10	-	-	-	3	7
Разом за змістовим модулем 1	36	6	-	16	-	14	54	2	-	2	15	35
<b>Змістовий модуль 1.2. Дисперсні системи. Властивості розчинів. Електрохімічні процеси. Окисно-відновні реакції. Загальні властивості металів. Основи електрохімії та корозії</b>												
<b>Тема 6.</b> Дисперсні системи. Властивості розчинів.												

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Класифікація та основні характеристики дисперсних систем. Вода. Її будова, фізичні та хімічні властивості. Характеристика розчинів. Способи вираження концентрації розчиненої речовини. Властивості розбавлених розчинів неелектролітів (закони Рауля, Вант-Гоффа).	14	4	-	-	-	10	12	1	-	-	3	8
<b>Тема 7.</b> Розчини електролітів. – Механізм електролітичної дисоціації. Ступінь дисоціації. Сильні і слабкі електроліти. Властивості розчинів електролітів. Рівновага в розчинах слабких електролітів. Константа дисоціації. Закон розведення Оствальда. Особливості розчинів сильних електролітів. Поняття про іонну силу, активність іонів, коефіцієнт активності. Добуток розчинності. Дисоціація води. Водневий показник (рН). Буферні розчини. Гідроліз солей.	22	4	-	8	-	10	17	2	-	2	3	10



1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Тема 8.</b> Окисно-відновні реакції. Ступінь окиснення елементів. Найпоширеніші окисники і відновники. Типи окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій методом електронного балансу та іонно-електронним методом (методом напівреакцій). Окисно-відновні електродні потенціали. Рівняння Нернста. Ряд електрохімічних потенціалів металів. Загальні властивості металів.	18	2	-	6	-	10	13,5	0,5	-	2	3	8
<b>Тема 9.</b> Гальванічні елементи – хімічні джерела електричної енергії. Корозія металів. Механізм електрохімічної корозії. Фактори, що впливають на швидкість корозійних процесів. Методи захисту металів від корозії.	18	2	-	6	-	10	11,5	0,5	-	-	3	8
Разом за змістовим модулем 2	72	12	-	20	-	40	54	4	-	4	12	34
<b>Усього годин</b>	108	18		36	-	54	108	6	-	6	27	69

## 5. Теми лабораторних занять (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Основні класи неорганічних сполук	2
2	Визначення молярної маси еквіваленту магнію	2
3	Вивчення властивостей елементів та їх сполук в залежності від їх розташування в періодичній системі Д. І. Менделєєва	6
4	Вивчення швидкості хімічних реакцій	4
5	Вивчення хімічної рівноваги	2
6	Вивчення властивостей розчинів електролітів	4
7	Гідроліз солей	4
8	Окисно-відновні реакції	4
9	Властивості металів	2
10	Гальванічні елементи	2
11	Корозія металів	2
12	Захист металів від корозії	2
<b>Разом</b>		<b>36</b>

### 5.1. Теми лабораторних занять (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення властивостей елементів та їх сполук в залежності від їх розташування в періодичній системі Д. І. Менделєєва	2
2	Вивчення властивостей розчинів електролітів	1
3	Гідроліз солей	1
4	Окисно-відновні реакції	1
5	Властивості металів	1
<b>Разом</b>		<b>6</b>

## 6. Самостійна робота (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Підготовка до лабораторних занять. Розв'язання задач і виконання вправ, наведених у розділах "виконати вправи" до лабораторних робіт ( Методичні вказівки до лабораторних робіт)	18
2	Виконання завдань до ЗМ.1.1., наведених у Методичних вказівках до виконання самостійної роботи	10
3	Виконання завдань до ЗМ.1.2., наведених у Методичних вказівках до виконання самостійної роботи	18
4	Підготовка до відповідей на “ контрольні запитання”, що наведені в лабораторних роботах ( Методичні вказівки до лабораторних робіт)	4
5	Поточний контроль за змістовими модулями ЗМ 1.1, ЗМ 1.2. (тестування).	4
<b>Разом</b>		<b>54</b>

Самостійна робота студентів забезпечується навчальними посібниками з курсу: Методичними вказівками до виконання самостійної роботи і Методичними вказівками до виконання лабораторних робіт.

### **6.1. Самостійна робота (заочна форма навчання)**

<b>№ з/п</b>	<b>Назва теми</b>	<b>Кількість годин</b>
1	Самостійне засвоєння теоретичного матеріалу	54
2	Підготовка до лабораторних робіт	15
3	Виконання завдань контрольної роботи	27
<b>Разом</b>		<b>96</b>

### **7. Індивідуальні завдання**

Для заочної форми навчання передбачено виконання контрольної роботи, необхідної для розширення і закріплення теоретичних знань з дисципліни.

### **8. Методи навчання**

В процесі викладання даної дисципліни використовуються різноманітні методи навчання, зокрема, лекції, лабораторні заняття, письмові модульні контрольні роботи, консультації (індивідуальні, групові, колективні), обов'язкове виконання індивідуальних розрахункових завдань з кожної теми курсу.

Остаточна оцінка знань студента з дисципліни – інтегральна (100 балів).

### **9. Методи контролю**

Оцінювання знань, вмінь та навичок студентів враховує види занять, які згідно з програмою дисципліни "Хімія з основами біогеохімії (Модуль 1)" передбачають лекційні та лабораторні заняття, а також самостійну роботу та виконання контрольної роботи (для заочної форми навчання) у таких формах:

- контроль виконання лабораторних робіт;
- контроль засвоєння питань до лабораторної роботи, захист лабораторної роботи;
- контроль завдань для самостійної роботи;
- проведення модульних контрольних оцінювань;
- оцінювання виконання контрольної роботи (для заочної форми навчання).

Для оцінювання знань використовують стобальну шкалу оцінювання ECTS. Згідно з методикою переведення показників успішності знань студентів отримані оцінки можуть бути переведені у чотирибальну національну шкалу.

## 10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота									Сума
Змістовий модуль 1					Змістовий модуль 2				100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	
8	12	6	4	10	20	16	12	12	

T1, T2 ... T9 – теми змістових модулів

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

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

## 11. Методичне забезпечення

1. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з дисципліни "Хімія з основами біогеохімії. Модуль 1" (для студентів 1 – 2 курсів денної та заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”) (рукопис).

2. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни "Хімія з основами біогеохімії. Модуль 1" (для студентів 1 – 2 курсів денної та заочної форм навчання за напрямом підготовки 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”) (рукопис).

3. Методичні вказівки до виконання контрольних робіт з дисципліни "Хімія з основами біогеохімії. Модуль 1" (для студентів 1 – 2 курсів заочної форми навчання за напрямом підготовки 6.040106 “Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування”) (рукопис).

## 12. Рекомендована література

### Базова

1. Курс общей химии [Текст]: учебник. /под ред. Н. В. Коровина. – М.: Высшая школа, 1990. – 446с.

2. Глинка Н. Л. Общая химия [Текст] / Н. Л. Глинка. – Л.: Химия, 1987. – 704с.
3. Глинка Н. Л. Задачи и упражнения по общей химии [Текст] / Н. Л. Глинка. – Л.: Химия, 1988. – 271с.
4. Основи загальної хімії [Текст] / В. С. Телегус, О. І. Бодак, О. Заречнюк, В. Кінжибало. – Львів: вид. "Світ", 2000. – 424с.
5. Романова Н. В. Загальна та неорганічна хімія [Текст]: підручник для студентів вищ. навч. закладів / Н. В. Романова. – Київ; Ірпінь: ВТФ "Перун", 1998. – 480с.
6. Кириченко В. І. Загальна хімія [Текст]: навчальний посібник / В.І. Кириченко. – К.: Вища школа, 2005. – 639 с

#### **Допоміжна**

1. Мітрясова О. П. Хімія. Загальна хімія. Хімія доквілля [Текст] : навч.посібник / О. П. Мітрясова. – Х. – К. : «Видавничий дім «Професіонал», 2009. – 336 с.
2. Джирард Дж. Е. Основы химии окружающей среды [Текст] / Перевод с англ. В. И. Горшкова под. ред. В. А. Иванова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 640 с.

#### **13. Інформаційні ресурси**

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

*Навчальне видання*

Робоча програма навчальної дисципліни

**«МПН2.08 Хімія з основами біогеохімії»**

**напрямок підготовки б. 040106 «Екологія, охорона навколишнього  
середовища та збалансоване природокористування»**

Розробник: **ПАНАЙОТОВА** Тетяна Дмитрівна

В авторській редакції

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

План 2013, поз. 71 б

Підп. до друку 4.09.2013 р.

Друк на ризографі

Тираж 1 пр.

---

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 0,5

Зам. № 9526

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет  
міського господарства імені О. М. Бекетова,  
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: [rectorat@kname.edu.ua](mailto:rectorat@kname.edu.ua)

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК №4705 від 28.03.2014 р.