

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
"ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ"  
АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНИЙ ІНСТИТУТ

Факультет "Автомобільні дороги"  
Кафедра "Загальнонаукові дисципліни"

ЗАТВЕРДЖУЮ:  
Декан факультету  
\_\_\_\_\_ В.В Пархоменко  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2012р.

Рекомендовано  
навчально-методичною  
комісією факультету,  
протокол засідання №\_\_\_\_  
від "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2012р.  
Голова комісії  
к.т.н., доц. \_\_\_\_\_ Л.М. Морозова

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА  
дисципліни циклу самостійного вибору ВНЗ  
"Хімія з основами біо – і геохімії"  
галузь знань – 0401 – "Екологія"  
напрямок підготовки – 6.040106 – "Екологія, охорона навколишнього  
середовища та збалансоване природокористування"

Курс I, семестр 1,2

Рекомендовано кафедрою "Загальнонаукові дисципліни",  
протокол №\_\_\_\_\_ від "\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2012р.  
Зав. кафедрою  
к.ф.-м.н., доц. \_\_\_\_\_ А.М. Галіахметов  
Програму склав  
д.т.н., проф. \_\_\_\_\_ Г.В. Базаянц  
"\_\_\_" \_\_\_\_\_ 2012р.

Лист перезатвердження робочої програми  
з дисципліни "Хімія з основами біо – і геохімії"

Вніс зміни до програми

"\_\_" "\_\_" 20\_\_ р.

Рекомендовано кафедрою "Загальнонаукові  
дисципліни",  
протокол засідання № \_\_ від "\_\_" \_\_ 20\_\_ р.  
Зав. кафедрою  
к.ф. - м.н., доцент А.М. Галіахметов  
Затверджена навчально-методичною комісією  
факультету АД,  
протокол засідання № \_\_ від "\_\_" \_\_ 20\_\_ р.  
Голова комісії  
к.т.н., доцент Л.М. Морозова

Вніс зміни до програми

"\_\_" "\_\_" 20\_\_ р.

Рекомендовано кафедрою "Загальнонаукові  
дисципліни",  
протокол засідання № \_\_ від "\_\_" \_\_ 20\_\_ р.  
Зав. кафедрою  
к.ф. - м.н., доцент А.М. Галіахметов  
Затверджена навчально-методичною комісією  
факультету АД,  
протокол засідання № \_\_ від "\_\_" \_\_ 20\_\_ р.  
Голова комісії  
к.т.н., доцент Л.М. Морозова

Вніс зміни до програми

"\_\_" "\_\_" 20\_\_ р.

Рекомендовано кафедрою "Загальнонаукові  
дисципліни",  
протокол засідання № \_\_ від "\_\_" \_\_ 20\_\_ р.  
Зав. кафедрою  
к.ф. - м.н., доцент А.М. Галіахметов  
Затверджена навчально-методичною комісією  
факультету АД,  
протокол засідання № \_\_ від "\_\_" \_\_ 20\_\_ р.  
Голова комісії  
к.т.н., доцент Л.М. Морозова

# 1 ОРГАНІЗАЦІЙНО – МЕТОДИЧНИЙ РОЗДІЛ

## 1.1 Загальні положення

Робоча програма складена згідно з типовою програмою дисципліни "Хімія з основами біо – і геохімії" спеціальності 8.070801"Екологія та охорона навколишнього середовища", затвердженої Учбово – методичним об'єднанням з автотранспортних і дорожніх спеціальностей при Головному учбово – методичному управлінні вищої освіти (1989) відповідно навчальному плану спеціальності 8.070801"Екологія та охорона навколишнього середовища".

"Хімія з основами біо – і геохімії" – це одна із загальнонаукових дисциплін, яку вивчають студенти спеціальності " Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування".

Дисципліна складається з таких розділів:

1. Загальна неорганічна хімія.
2. Спеціальні розділи хімії.

## 1.2 Мета викладання дисципліни

Метою викладання дисципліни "Хімія з основами біо – і геохімії" є поглиблене засвоєння фундаментальних знань в області хімії, які являються основою для подальшого вивчення циклу хіміко - екологічних дисциплін, необхідних для успішної трудової діяльності фахівця – еколога.

## 1.3 Задачі вивчення дисципліни і основні вимоги до рівня засвоєння змісту дисципліни

Основними задачами вивчення дисципліни є:

- 1) застосування якісних та кількісних методів дослідження хімічних процесів;
- 2) передбачення принципової можливості перебігу хімічних реакцій;
- 3) визначення умов рівноваги хімічного процесу;
- 4) встановлення внутрішньої будови кристалів та молекул.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

- знати:

- 1) основні хімічні закони;
- 2) найважливіші закономірності перебігу хімічних реакцій;
- 3) хімічні властивості речовин, конструкційних та експлуатаційних матеріалів;

- мати навички:

- 1) передрікання можливості здійснення хімічних процесів та керування ними;
- 2) виконання розрахунків з хімічних формул та рівнянь;
- 3) виконання наукового експерименту, аналізу його результатів і прийняття професійного рішення за цими результатами.

## 1.4 Перелік дисциплін, необхідних для вивчення даної дисципліни

Базою курсу "Хімія з основами біо – і геохімії" є наступні основні дисципліни: "Вища математика", "Фізика", "Інженерна графіка".

## 1.5 Місце дисципліни в професійній підготовці спеціаліста

"Хімія з основами біо – і геохімії" відноситься до циклу обов'язкових дисциплін вищого навчального закладу. Основна увага при її викладанні приділяється створенню системи знань та уявлень, що лежать в основі тих хімічних перетворень, які супроводжують найбільш важливі технологічні процеси в промисловості та на транспорті, а також закономірності зміни фізико – хімічних властивостей речовин як функції зміни базових характеристик їх складу і будови.

## 2 РОЗКЛАД НАВЧАЛЬНИХ ГОДИН

Розподіл навчальних годин дисципліни "Хімія з основами біо – і геохімії" за основними видами навчальних занять наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Розклад навчальних годин дисципліни "Хімія з основами біо – і геохімії"

Види навчальних занять	Всього		Семестр	
	годин	кредитів ECTS	1	2
Загальний обсяг дисципліни	186	5,5	117	69
-				
1 Аудиторні заняття	85		51	34
з них:				
1.1 Лекції	51	1,5	34	17
1.2 Лабораторні заняття	17	0,5	17	-
1.3 Практичні заняття	17	0,5	-	17
Самостійна робота	69	2,0	34	35
з них:				
2.1 підготовка до аудиторних занять	25,5		15	10,5
Контрольні заходи	32	1,0	32	

## 3 ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

### 3.1 Семестр 1

#### 3.1.1 Лекційні заняття

Тема і зміст лекцій дисципліни "Хімія з основами біо – і геохімії" наведені в табл. 3.1

Таблиця 3.1 – Теми і зміст лекцій семестр 1

Номер теми	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин
1	2	3	4
<b>Модуль 1. Атомно-молекулярне вчення і розчини</b>			
1	Хімія як предмет природознавства. Основні поняття та визначення хімії. Кількість речовини в хімії.	2	1
2	Газові закони: закон Авогадро, закон Бойля – Маріотта, рівняння Клапейрона – Менделєєва.	2	1
3	Основні класи неорганічних сполук: оксиди, основи, кислоти і солі.	2	1
4	Еквівалент. Маса та обсяг еквівалента. Закон еквівалентів.	2	1
5	Види концентрацій розчинів. Властивості розчинів неелектролітів: тиск насиченої пари (перший закон Рауля).	2	1

Продовження табл. 3.1

1	2	3	4
6	Температури замерзання і кипіння (другий закон Рауля), осмотичний тиск (правило Вант Гоффа)	2	1
7	Розчини електролітів. Ізотонічний коефіцієнт. Розрахунки властивостей розчинів електролітів	2	1
	Всього лекційних занять модулю 1	14	7
<u>Модуль 2. Енергетика, кінетика і будова атому</u>			
8	Ентальпія. Ентальпія утворення складної сполуки. Закон Гесса. Ентропія. Енергія Гіббса. Направленість хімічних процесів.	2	1
9	Швидкість хімічних реакцій. Гомогенні та гетерогенні процеси. Закон діючих мас. Константа швидкості реакції. Залежність швидкості реакції від температури. Правило Вант Гоффа.	2	1
10	Оборотні та необоротні процеси. Константа рівноваги, її зв'язок з енергією Гіббса. Принцип Ле Шательє.	2	1
11	Будова атому. Квантові числа. Атомні орбіталі, енергетичні рівні і шари. Принцип Паулі. Правило Клечковського. Електронні конфігурації атомів.	4	2
12	Періодичний закон і періодична система Менделєєва. Періоди, ряди, групи. Енергія іонізації. Енергія спорідненості до електрону. Електронегативність. Сімейства елементів.	2	1
13	Хімічний зв'язок. Ковалентний зв'язок та умови його створення. Властивості ковалентного зв'язку. Сигма – та пі – зв'язок. Гібридизація зв'язку.	2	1
14	Полярний і неполярний зв'язок. Іонний зв'язок. Водневий зв'язок. Донорно – акцепторний зв'язок.	2	1
15	Окисно – відновні процеси. Поняття про реакції окислення – відновлення. Ступінь окислення. Правила розрахунку ступеня окислення хімічного елементу у складі складної сполуки. Окислювачі і відновники.	2	1
16	Гальванічні елементи, їх будова та схеми. Електрорушійна сила елементу. Рівняння Нернста.	2	1
	Всього лекційних занять модулю 2	20	10

### 3.1.2 Лабораторні заняття

Таблиця 3.2 – Теми і зміст лабораторних занять семестр 1

№ п/п	Назва теми і зміст лабораторних занять	Обсяг лабораторних занять, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин.
1	2	3	4
<u>Модуль 1. Атомно – молекулярне вчення і розчини.</u>			
1	Класи неорганічних сполук – нульова контрольна робота. Розрахунки з хімічних формул та рівнянь.	2	1
2	Розрахунки параметрів газів та їх сумішей. Розрахунки з використанням закону еквівалентів.	2	1
3	Розрахунки концентрації розчинів та їх сумішей.	2	1
4	Модульна контрольна робота №1.	2	1
	Всього лабораторних занять модулю 1.	8	4
<u>Модуль 2. Енергетика, кінетика і будова атому</u>			
5	Термохімічні розрахунки.	2	1
6	Розрахунки рівноважного стану системи. Використання принципу Ле Шательє.	2	1
7	Хімічний зв'язок. Геометрія деяких молекул.	2	1
8	Модульна контрольна робота №2	2	
	Всього лабораторних занять модулю 2	8	4

### 3.1.4 Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів складається з проробки лекційного матеріалу при підготовці до лабораторних і лекційних занять, а також роботи з періодичною літературою та виконання домашньої контрольної роботи №1. Обсяг самостійної роботи наведено в табл.3.1, 3.2

3.2 Семестр 2  
3.2.1 Лекційні заняття

Таблиця 3.3 – Темі і зміст лекцій семестр 2

№ п/п	Назва теми та її зміст	Обсяг лекцій, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин.
1	2	3	4
<b>Модуль 3. Спеціальні розділи хімії</b>			
1	Корозія металів. Електрохімічна корозія. Виникнення мікрогальванічних елементів, умови їх роботи. Методи захисту від корозії. Протекторний та катодний захист	2	1
2	Хімічні властивості металів. Критерії хімічної активності металів у газовому та рідинному середовищі. Взаємодія металів з киснем, воднем та іншими неметалами, з водою, з розчином лугу, з кислотами і розчинами солей.	2	1
3	Електроліз. Процеси на аноді і на катоді. Електроліз розплаву і розчину. Закон Фарадея	2	1
4	Електролітична дисоціація. Сильні та слабкі електроліти. Дисоціація слабких електролітів. Константа дисоціації. Закон розведення Оствальда. Дисоціація води. Іонний добуток води. Водневий показник рН. Жорсткість води.	3	1
	Всього лекційних занять модулю 3	9	4
<b>Модуль 4. Розчинність, комплексоутворення, конструкційні метали</b>			
5	Малорозчинні електроліти. Добуток розчинності. Умови утворення осаду. Розчинність солей.	2	1
6	Комплексні сполуки. Будова комплексних сполук: внутрішня і зовнішня координаційні сфери, комплексоутворювач і ліганди. Заряд комплексного іона. Первинна і вторинна дисоціація комплексних сполук. Константи стійкості.	2	1
7	Основні вимоги щодо конструктивних металів. Легкі конструкційні метали, їх основні фізичні та хімічні властивості.	2	1
8	Важкі конструктивні метали, їх основні фізичні та хімічні властивості.	2	1
	Всього лекційних занять модулю 4	8	4

### 3.2.2 Практичні заняття

Таблиця 3.4 – Теми і зміст практичних занять семестр 2

№ п/п	Назва теми і зміст практичних занять	Обсяг практичних занять, ак. годин	Обсяг самостійної роботи, ак. годин.
1	2	3	4
<u>Модуль3. Спеціальні розділи хімії</u>			
1	Окисно-відновні реакції.	2	1
2	Гальванічні елементи.	2	1
3	Електрохімічна корозія металів в кислому, нейтральному та лужному середовищі	2	1
4	Хімічна взаємодія металів з водою, кислотним та лужним розчином, а також з розчином солі	2	1
5	Електроліз розплаву і розчину електроліту в електролізерах з інертним та активним анодом	2	1
6	Розрахунки тимчасової та постійної жорсткості води і хімічних засобів її змягчення.	2	1
7	Комплексні сполуки. Розрахунки заряду комплексного іону. Рівняння первинної та вторинної дисоціації.	3	1
8	Модульна контрольна робота	2	
	Всього практичних занять з модулю	17	7

### 3.2.3 Самостійна робота студентів

Самостійна робота студентів складається з самостійної проробки лекційного матеріалу при підготовці до лекцій і практичних занять, а також роботи з довідковою літературою та виконання домашньої контрольної роботи №2. Обсяг самостійної роботи наведено в табл. 3.3 і 3.4

## 4 ЗАСОБИ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ ПОТОЧНОГО ТА ПІДСУМКОВОГО КОНТРОЛЮ

### 4.1 Види контролю

Основні контрольні заходи:

- вхідний (нульовий) контроль;
- поточний контроль(модульно – рейтинговий контрольні роботи);
- підсумковий (семестровий) контроль – іспит або залік



## 4.2 Семестр 1

### 4.2.1 Перелік типових завдань до вхідного контролю

1. Що таке проста речовина?
2. Що таке сложна сполука?
3. Класи неорганічних сполук.
4. Що таке оксиди?
5. Одержування оксидів.
6. Хімічні властивості оксидів.
7. Що таке кислота?
8. Хімічні властивості кислот
9. Що таке основа?
10. Хімічні властивості основ.
11. Що таке сіль?
12. Види солей.
13. Реакції одержування солей.
14. Реакція перетворення солей.
15. Реакції перетворення неорганічних сполук.
16. Кількість речовини.
17. Будова атому хімічного елемента.
18. Схема реакції.
19. Рівняння реакції.
20. Молекулярна маса хімічної сполуки.

### 4.2.2 Перелік типових завдань до 1 модульно – рейтингового контролю знань студентів

1. Розрахунок маси молекули або іона хімічної речовини.
2. Розрахунок температури, тиску або об'єму газу.
3. Розрахунки з хімічних формул і рівнянь.
4. Розрахунки щільності і молярної маси газової суміші.
5. Рівняння хімічних перетворень речовин.
6. Рішення задач, використовуючи закон еквівалентів.
7. Розрахунки концентрації розчинів та їх сумішей.
8. Розрахунки тиска насиченої пари розчину електро- або неелектроліту.
9. Розрахунки температур замерзання або кипіння розчину електро- або неелектроліту.
10. Розрахунки осмотичного тиску розчину електро- або неелектроліту.

### 4.2.3 Перелік типових завдань до 2 модульно – рейтингового контролю знань студентів

1. Встановлення області температур, у якої можлива пряма або зворотна реакція.
2. Розрахунок теплотворної можливості палива.
3. Розрахунки рівноважного стану і зміни концентрацій реагентів у ході зворотних реакцій.
4. Принцип Ле Шательє.
5. Правило Вант Гоффа щодо впливу температури на швидкість реакції.
6. Будова атому хімічного елемента.
7. Квантові числа.
8. Електронні та електронно – графічні формули атомів хімічних елементів.
9. Періодичний закон.
10. Енергія іонізації.
11. Енергія спорідненості до електрону.
12. Електронегативність.
13. Сімейства хімічних елементів.

14. Сигма- та пі- зв'язок.
15. Іонний зв'язок.
16. Донорно – акцепторний зв'язок.
17. Геометрія деяких молекул.

#### 4.2.4 Перелік типових завдань до домашньої контрольної роботи №1

На 7 тижні 1 семестру запроваджується перша частина домашньої контрольної роботи №1, яка містить задачі по таким темам:

1. Класи неорганічних сполук
2. Розрахунки за хімічними формулами та рівняннями
3. Закон еквівалентності
4. Розчини. Концентрація розчинів
5. Властивості розчинів неелектролітів та електролітів

На 16 тижні 1 семестру запроваджується друга частина домашньої контрольної роботи №1, яка містить задачі по таким темам:

6. Енергетика хімічних процесів
7. Хімічна кінетика і рівновага
8. Будова атому і періодичний закон

#### 4.2.5 Перелік типових завдань до іспиту

До семестрового контролю – іспиту винесені питання 1 і 2 модульно – рейтингового контролю знань

### 4.3 Семестр 2

#### 4.3.1 Перелік типових завдань до 3 модульно – рейтингового контролю знань студентів

1. Розрахунки ступеню окислення елементу у складі складної сполуки.
2. Визначення окислювача або відновника.
3. Розстановка коефіцієнтів методом електронного балансу.
4. Складання схем гальванічних елементів різного типу.
5. Обчислювання електродних потенціалів.
6. Розрахунок електрорушійної сили гальванічного елементу.
7. Визначення рівняння хімічної реакції, що протікає у гальванічному елементі.
8. Описання процесів електрохімічної корозії у воді, яка містить або не містить розчинний кисень.
9. Описання процесів електрохімічної корозії у кислому або лужному середовищі.
10. Написання рівнянь реакцій металу з водою, розведеною і концентрованою сірчаною або азотною кислотами, з розчином лугу або розчином деякої солі.
11. Складання схем електролізу розплавів і розчинів електролітів.
12. Визначення рівняння хімічної реакції, що протікає при електролізі розплаву або розчину електроліту.
13. Розрахунки маси або об'єму (для газів) речовин, що виділяються на електродах при електролізі.
14. Розрахунки параметрів розчину з використанням закону розведення Оствальда.
15. Розрахунки розчинності малорозчинних солей.
16. Визначення умов утворення осаду малорозчинної речовини.
17. Розрахунки концентрації іонів  $H^+$  та  $OH^-$  в розчинах сильних та слабких електролітів.
18. Розрахунки рН розчинів сильних та слабких електролітів.
19. Розрахунки ступеню і константи дисоціації слабого електроліту по значенням рН і концентрації розчину.

20. Розрахунки жорсткості води.
21. Розрахунки маси речовини, що необхідна для зм'ягчення жорсткої води до заданого рівня.
22. Визначення класів комплексних сполук.
23. Назва комплексної сполуки.
24. Визначення комплексоутворювача та лігандів.
25. Визначення координаційного числа і заряду комплексного іона.
26. Рівняння первинної і вторинної дисоціації комплексних сполук.
27. Визначення ступінчатих та загальної констант стійкості комплексів.

#### 4.3.2 Перелік типових завдань до домашньої контрольної роботи №2

На 7 тижні 2 семестру запроваджується перша частина домашньої контрольної роботи №2, яка містить задачі по таким темам:

1. Окисно – відновні реакції
2. Гальванічні елементи

На 16 тижні 2 семестру запроваджується друга частина домашньої контрольної роботи №2, яка містить задачі по таким темам:

3. Електрохімічна корозія металів
4. Хімічні властивості металів
5. Електроліз

#### 4.3.3 Перелік типових завдань до заліку

До семестрового контролю – заліку винесені питання 3 модульно – рейтингового контролю знань.

## 5 ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО – МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ І НАВЧАЛЬНИХ ЗАСОБІВ

### 5.1 Основна та додаткова література

#### Основна:

1. Глинка Н.Л. Общая химия. – М.: Химия, 2004.-704 с.
2. Глинка Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии. – М.: Химия, 2005.- 264 с.
3. Лучинский Г.П. Курс химии. – Л.: Химия, 1995. – 704 с.

#### Додаткова:

1. Пилипенко А.Т. и др. Справочник по элементарной химии. – К.: Наукова думка, 1985.-480с.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 1998.-700 с.
3. Коровин Н.В. Общая химия. Учеб. для вузов. – М.: Высш. шк., 2003. – 557 с.
4. Неділько С.А., Попель П.П. Загальна й неорганічна хімія: Задачі та вправи: Навч. посібник. – К.: Либідь, 2001. – 400 с.

### 5.2 Методичні посібники і вказівки.

1. Карпинец А.П. Методическое пособие к выполнению лабораторного практикума по химии. – Горловка: ДонГТУ, 2000. – 58 с. (МУ №15/8).
2. Базаянц Г.В. Методичний посібник та індивідуальні завдання з хімії, Горлівка: АДІ ДонНТУ, 2006. – 65 с. (МУ №15/19).
3. Базаянц Г.В. Методическое пособие и индивидуальные задания по специальным разделам химии. Горлівка: АДІ ДонНТУ, 2004. – 53 с. (МУ №15/6).