

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Одеська національна академія харчових технологій**

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Хімія природокористування**

Обов'язкова навчальна дисципліна

Мова навчання – українська

Освітньо-професійна (наукова) програма Екологія  
*(назва ОП)*

Код та найменування спеціальності 101 Екологія  
*(код та найменування спеціальності)*

Шифр та найменування галузі знань 10 Природничі науки  
*(шифр та найменування галузі знань)*

Ступінь вищої освіти бакалавр  
*бакалавр/магістр*

Розглянуто, схвалено та затверджено  
Методичною радою академії

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою Теплофізики та прикладної екології Одеської національної академії харчових технологій

РОЗРОБНИК (розробники): Лівенцова Олена Олегівна, канд. хім. наук, доцент, доцент кафедри ТтаПЕ;

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри Теплофізики та прикладної екології  
Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. №\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ Юрій СЕМЕНЮК  
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності 101 «Екологія» галузі знань 10 «Природничі науки» та 183 «Технології захисту навколишнього середовища» галузі знань «Виробництво та технології»

Голова ради \_\_\_\_\_ Галина КРУСІР  
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Гарант освітньої програми \_\_\_\_\_ Олексій ГАРКОВИЧ  
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено Методичною радою академії  
Протокол від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. №\_\_

Секретар Методичної ради академії \_\_\_\_\_ Валерій МУРАХОВСЬКИЙ  
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

*В електронному вигляді робочої програми на місці «підпис» прописується фраза /ПІДПИСАНО/*

## ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка.....	4.
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни .....	4.
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти.....	5.
1.3	Міждисциплінарні зв'язки.....	5.
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС.....	5.
2	Зміст дисципліни:.....	6.
2.1	Програма змістових модулів.....	6.
2.2	Перелік лабораторних робіт.....	7.
2.3	Перелік практичних робіт.....	7.
2.4	Перелік завдань до самостійної роботи.....	8.
3	Критерії оцінювання результатів навчання.....	8.
4	Інформаційне забезпечення.....	10.

## 1. Пояснювальна записка

### 1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «Хімії природокористування».

Хімія є не тільки загальноосвітньою, але і загально-технічною наукою, яка вивчає речовини та їх властивості, процеси добування та перетворення речовин, явища, що супроводжують такі процеси. Промислова хімія є виробником великої кількості речовин і матеріалів, які використовуються в багатьох галузях. Фахівець у галузі екології повинен мати достатні знання в галузі хімії, та її продуктів: металів, сплавів, простих і складних неметалевих речовин, синтетичних матеріалів, а також знати хімічні, електрохімічні, фізико-хімічні методи їх обробки тощо.

У зв'язку з цим мета вивчення курсу: підготовка у галузі хімічної екології для вирішення практичних завдань професійної діяльності з аналізу стану екосистем, можливостей стабілізації сприятливих умов навколишнього середовища. Створення системи понять про тип організації матерії і хімічної форми її руху, вивчення хімічних та біогеохімічних систем, використання набутих знань для покращення стану екології.

Формування у студентів сукупності знань, умінь та уявлень з основних хімічних законів та біохімічних законів, процесів і властивостей хімічних речовин при вивченні проблеми хімічних забруднень, застосування набутих знань у практичній діяльності, екологічне виховання студентів у цілому і вироблення навиків екологічно правильної поведінки у довкіллі, розуміння небезпеки хімічних забруднень, висвітлення ролі хімії як науки що забезпечує вирішення глобальних проблем людства.

В результаті вивчення курсу «Хімія природокористування» студенти повинні

**знати:** основні закони хімії; положення хімічної термодинаміки, термохімії і хімічної кінетики; особливості фазового стану речовин; особливості поведінки розчинів електролітів і неелектролітів; сучасні уявлення про будову речовин та природу хімічного зв'язку; властивості елементів та основних сполук, знаходження цих речовин у природі, шляхи їх отримання та галузі використання; характеристики речовин, які визначають їх вплив на навколишнє середовище та людину (токсичність, шляхи розповсюдження у довкіллі, розчинність тощо); біогеохімічні характеристики живої речовини та кругообіг біогенних елементів.

**вміти:** складати рівняння хімічних реакцій; записувати структурні та електронні формули; виконувати розрахунки на підставі матеріального та енергетичного балансів;

здійснювати термохімічні розрахунки; використовувати в розрахунках стандартні значення термодинамічних характеристик, користуватись табличними значеннями цих характеристик, а також сталих рівноваги, сталих швидкості реакції тощо. Виконувати прості біогеохімічні розрахунки показників природних об'єктів, чинників міграції хімічних елементів; застосовувати теоретичні основи отриманих знань процесів та експериментальні навички при вивченні спеціальних дисциплін.

## 1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Хімія природокористування» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 101 «Екологія»](#) (наводиться гіперпосилання або посилання на затверджений Стандарт вищої освіти на сайті Навчального центру організації освітнього процесу) та [освітньо-професійній програмі «Назва ОП»](#) (наводиться гіперпосилання або посилання на затверджену ОП на сайті Навчального центру організації освітнього процесу) підготовки бакалаврів/магістрів.

### Загальні компетентності:

К 01. Знання та критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.

### Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

К 11. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.

### Програмні результати навчання:

ПР 02. Формулювати основні екологічні закони, правила та принципи охорони довкілля та природокористування.

ПР 03. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.

ПР 09. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних екологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення.

## 1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – «Фізика», «Біологія», послідовні – «Загальна екологія та неоекологія», «Хімія навколишнього середовища», «Основи ґрунтознавства та ландшафтознавства», «Моделювання та прогнозування стану довкілля», «Техноекологія», «Моніторинг довкілля», «Екологічна експертиза», «Екологія людини», «Урбоекологія».

## 1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна викладається на 4 курсі у VII семестрі для денної та на 4 курсі у VIII семестрі заочної форм навчання

Кількість кредитів ECTS - 4,5, годин 135

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	54	20	14	20
заочна				
Самостійна робота, годин	Денна - 81		Заочна - /кількість годин/	

## 2. Зміст навчальної дисципліни

### 2.1. Програма змістовних модулів

#### Змістовий модуль 1: Загальна та неорганічна хімія

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	<u>Основні закони і поняття хімії.</u> Основні поняття атомно-молекулярного вчення. Основні закони стехіометрії. Газові закони.	2	
2.	<u>Будова атомів хімічних елементів, періодичний закон Д.І. Менделєєва.</u> Атомістична теорія. Атомні моделі Томсона, Резерфорда, Бора. Сучасні квантово-механічні уявлення про будову атома. Квантові числа. Розподіл електронів у атомі. Електронні формули.	2	
3.	<u>Хімічний зв'язок і будова молекул.</u> Типи хімічного зв'язку. неполярний та полярний ковалентний зв'язок. Метод валентних зв'язків. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку. Спрямованість зв'язку. Теорія гібридизації. Метод молекулярних орбіталей. Іонний, металевий водневий зв'язок. Валентність і ступінь окиснення. Тип зв'язку і властивості речовин. Міжмолекулярна взаємодія.	2	
4.	<u>Термохімія і хімічна термодинаміка.</u> Енергетика хімічних реакцій. Внутрішня енергія. Ентальпія. Термохімія. Спрямованість хімічних реакцій. Ентропія. Енергія Гіббса та її значення у хімічних процесах.	2	
5.	<u>Хімічна кінетика та рівновага.</u> Швидкість хімічних реакцій. Основний закон хімічної кінетики. Молекулярність і порядок реакції. Вплив температури на швидкість реакції. Енергія активації. Каталіз. Оборотні та необоротні хімічні реакції. Хімічна рівновага. Принцип Ле Шательє.	2	
6.	Загальні уявлення про розчини. Концентрація розчиненої речовини та способи її вираження. Колігативні властивості розчинів. Теорія електролітичної дисоціації. Класи електролітів. Застосування закону діючих мас до електролітів. Іонні реакції у розчинах електролітів. Іонний добуток води. Буферні розчини. Добуток розчинності малорозчинних електролітів. Гідроліз солей. Колоїдні розчини.	2	

#### Змістовий модуль 2: Загальна та неорганічна хімія (продовження). Основи біогеохімії.

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	<u>Окисно-відновні реакції.</u> Характерні ознаки реакцій окиснення-відновлення. Загальні поняття про окисно-відновні процеси.. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Вплив середовища на хід окисно-відновних реакцій. Класифікація окисно-відновних реакцій.	2	
2.	<u>Основи електрохімії.</u> Гальванічний елемент. Окисно-відновні потенціали. Спрямованість та глибина протікання окисно-відновних реакцій. Хімічні джерела	2	

	струму. Механізм виникнення електродних потенціалів металів. Стандартні електродні потенціали металів. Електроліз як окисно-відновний процес. Кількісні характеристики процесів електролізу. Закони Фарадея.		
3.	<u>Комплексні сполуки.</u> Основні положення координаційної теорії. Хімічний зв'язок у молекулах комплексних сполук. Ізомерія комплексних сполук. Номенклатура комплексних сполук. Стан комплексних сполук у розчинах. Координаційні сполуки у навколишньому середовищі.	2	
4.	<u>Основи біогеохімії. Глобальні біогеохімічні цикли.</u> Предмет біогеохімії. Циклічність біогеохімічних процесів. Практичне значення біогеохімії. Хімічний склад земної кори як фактор біосфери. Особливості розподілу хімічних елементів у земній корі. Відносний вміст і форми заходження хімічних елементів у земній корі. Значення атмосферного масопереносу водорозчинних форм хімічних елементів. Розчинні речовини у річкових стоках. Джерела і шляхи надходження хімічних елементів до океану. Педосфера - регулятор карбон-окисенового масообміну у біосфері. Педосфера - регулятор біогеохімічних циклів важких металів. Характеристика глобальних біогеохімічних циклів. Екологічні проблеми сучасності і біогеохімія.	2	
	<b>Разом з дисципліни</b>	<b>20</b>	

## 2.2. Перелік лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Правила роботи у хімічній лабораторії. Техніка безпеки. Терези і техніка зважування.	2	
2	Основні класи неорганічних сполук.	2	
3	Основні закони хімії. Стехіометрія.	2	
4	Енергетика хімічних реакцій. Хімічна термодинаміка.	2	
5	Хімічна кінетика та рівновага.	2	
6	Гідроліз солей.	2	
7	Окисно-відновні реакції.	2	
	<b>Всього</b>	<b>14</b>	

## 2.3. Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Основні закони і поняття хімії. Стехіометрія.	2	
2	Будова атома. Періодичний закон і періодична система.	2	
3	Енергетика хімічних реакцій. Хімічна термодинаміка.	2	
4	Хімічна кінетика і рівновага.	2	

5	Розчини. Концентрація розчиненої речовини.	2	
6	Розчини електролітів. Електролітична дисоціація, іонні реакції.	2	
7	Гідроліз солей. Водневий показник.	2	
8	Комплексні сполуки. Класифікація, номенклатура. Розчини комплексних сполук.	2	
9	Окисно-відновні реакції. Класифікація. Методи складання рівнянь окисно-відновних реакцій.	2	
10	Основи електрохімії. Окисно-відновні потенціали. Гальванічний елемент. Хімічні джерела струму.	2	
	<b>Всього</b>	<b>20</b>	

#### 2.4. Перелік завдань до самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	Моль. Еквіваленти і еквівалентні маси простих і складних речовин. Закон еквівалентів Будова атома. Періодична система Д.І. Менделєєва Енергетика хімічних процесів Напрямок довольного протікання реакцій. Хімічна спорідненість Хімічна кінетика і рівновага Концентрація розчинів Іонно-молекулярні (іонні) реакції обміну Гідроліз солей	40	50
2.	Окисно-відновні реакції Електродні потенціали та електрорушійні сили Електроліз Корозія металів Комплексні сполуки s - Елементи (...ns <sup>1-2</sup> ), p – елементи (...ns <sup>2</sup> np <sup>1-6</sup> ) Твердість води та способи її усунення d – Елементи (...(n <sup>-1</sup> )d <sup>1-10</sup> ns <sup>0-2</sup> )	41	50
	<b>Всього</b>	<b>81</b>	<b>100</b>

### 3. Критерії оцінювання результатів навчання

Види контролю: поточний, підсумковий – екзамен

Нарахування балів за виконання змістового модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	<i>min</i>	<i>max</i>	К-ть робіт	Сумарні бали		К-ть робіт	Сумарні бали	
		<i>min</i>		<i>max</i>	<i>min</i>		<i>max</i>	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Змістовий модуль 1. Загальна та неорганічна хімія</b>								
Робота на лекціях	0,5	1	6	3	6			
Виконання лабораторних робіт	1	2	5	5	10			



Виконання практичних робіт	1	2	6	6	12			
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	2	3	3	6			
Підготовка до лабораторних занять	1	2	5	5	10			
Підготовка до практичних занять	1	2	5	5	10			
Виконання індивідуальних завдань	1	1,5	3	3	4,5			
Проміжна сума /повинна бути до 60 балів/				30	58,5			
Поточний контроль (тестовий)	36	50	1	30	41,5			
Контроль результатів дистанційного модулю	5	10	1	5	10			
Оцінка за змістовий модуль 1				<b>60</b>	<b>100</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>Змістовий модуль 2. Загальна та неорганічна хімія (продовження). Основи біогеохімії.</b>								
Робота на лекціях	1	2	4	4	8			
Виконання лабораторних робіт	1	2	2	2	4			
Виконання практичних робіт	1	2	4	4	8			
Опрацювання тем, не винесених на лекції	1	2	4	4	8			
Підготовка до лабораторних занять	1	2	2	2	4			
Підготовка до практичних занять	1	2	4	4	8			
Виконання індивідуальних завдань	2	4	2	4	8			
Проміжна сума /повинна бути до 60 балів/				24	48			
Поточний контроль (тестовий)				26	52			
Контроль результатів дистанційного модулю				5	10			
Оцінка за змістовий модуль 2				<b>60</b>	<b>100</b>			
Разом з дисципліни			60...100			60...100		

#### 4. Інформаційні ресурси

##### Базові (основні):

1. Цветкова Л. Б. Загальна хімія: теорія і задачі: навч. посіб. Ч. 1 / Л. Б. Цветкова. — Львів : Магнолія-2006, 2019. — 400 с.
2. Шевчук Т. О. Загальна хімія: навч. посіб. / Т. О. Шевчук, О. О. Хромишева. — Мелітополь : МДПУ ім. Б. Хмельницького, 2016. — 152 с.
3. Басов В.П., Родіонов В.М.. Хімія. – Київ.: Каравела, 2008. – 320 с.
4. Кириченко В.І. Загальна хімія. – Київ.: Вища школа, 2005. – 639 с.
5. Чухрій Ю.П. Хімія з основами біогеохімії. Конспект лекцій. – Одеса: ОНАХТ, 2016. – 200 с.
6. Чухрій Ю.П. Хімія з основами біогеохімії.: Методичні вказівки до практичних занять. – Одеса: ОНАХТ, 2016. - 294 с.
7. Чухрій Ю.П., Щербакова В.Г. Хімія з основами біогеохімії: Методичні вказівки до лабораторних робіт. – Одеса: ОНАХТ, 2016. - 64 с.
8. Цикало А.Л., Чухрій Ю.П. Хімія з основами біогеохімії.: Методичні вказівки до самостійної роботи та індивідуальних завдань студентів денної форми навчання. - Одеса: ОНАХТ, 2016. - 52 с.
9. Чухрій Ю.П., Щербакова В.Г. Хімія з основами біогеохімії.: Методичні вказівки до самостійної роботи студентів заочної (дистанційної) форми навчання. - Одеса: ОНАХТ, 2016. – 50 с.

##### Додаткові (за наявності):

1. Слободяник М.С., Улько Н.В., Бойко К.М. та інш. Загальна та неорганічна хімія. – Київ.: Либідь, 2004. – 336 с.
2. Глінка М.Л. Загальна хімія. Вид. 5-е. –К.: Вища школа, 1982. – 608 с.
3. Хомченко Г.П., Цитович И.К. Неорганическая химия: Учебник для с.-х. вузов. – М.: Высш. школа, 1978. – 447 с.
4. Вдовенко О.П. Загальна хімія: навч. посіб. / О. П. Вдовенко. — Вінниця : Нова книга, 2005. — 288 с.
5. Мітрясова О. П. Хімія. Загальна хімія. Хімія доккілля: навч. посіб. / О. П. Мітрясова. — Київ : Професіонал, 2009. — 336 с.
6. Сегеда А. С. Загальна і неорганічна хімія в тестах, задачах і вправах: навч. посіб. / А. С. Сегеда. — Київ : ЦУЛ, 2003. — 592 с.