

**БІЛГОРОД-ДНІСТРОВСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ, БУДІВНИЦТВА ТА  
КОМП'ЮТЕРНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Циклова комісія природничо-математичних дисциплін**



**ЗАТВЕРДЖЕНО**

**Заступник директора з навчальної роботи**

**Марина ЗАЙЧЕНКО**

" 30 " 08 2025 р.

**Хімія  
(неорганічна і біонеорганічна)  
ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
здобувачів освіти спеціальності  
101 «Екологія»**

**Білгород-Дністровський, 2024**

Програма навчальної дисципліни «Хімія (неорганічна і біонеорганічна)» складена відповідно до освітньо-професійної програми для здобувачів освіти зі спеціальності 101 «Екологія»

**Розробник:** Кожухаренко Аделаїда Тимофіївна, викладач природничих дисциплін, кваліфікаційна категорія «спеціаліст вищої категорії»

Програма навчальної дисципліни розглянута та схвалена на засіданні природничо-математичних дисциплін

Протокол № 1 від 28.08.2024 року

Голова циклової комісії  /Олексій СЕРГІЄНКО/

Схвалено методичною радою Білгород-Дністровського фахового коледжу природокористування, будівництва та комп'ютерних технологій

Протокол № 6 від 29.08.2024 року

Голова методичної ради  /Марина ЗАЙЧЕНКО/

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Компонент освітньої програми, спеціальність, освітньо-професійний ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів: <b>4</b> Модулів: <b>1</b> Змістових модулів: <b>1</b> Загальна кількість годин: <b>120</b>	Компонент освітньої програми  <i>Цикл професійної підготовки</i>  Спеціальність  <i>101«Екологія»</i>  Освітньо-професійний ступінь  <i>«Фаховий молодший бакалавр»</i>	Обов'язкова	
		<b>Рік підготовки:</b>	
		2	-
		<b>Семестр</b>	
		3	-
		<b>Лекційні заняття:</b>	
		20 год.	-
		<b>Лабораторно-практичні заняття</b>	
		48 год.	-
		<b>Самостійна робота</b>	
		52 год.	-
		<b>Курсовий проект</b>	
		-	-
		<b>Індивідуальні заняття:</b>	
		-	-
<b>Вид контролю:</b>			
диференційований залік (3-й семестр) (денна форма)			
-			

## 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Навчальна дисципліна передбачена структурно-логічною схемою підготовки фахівців освітньо-професійного ступеня фахового молодшого бакалавра за освітньо-професійною програмою «Екологія».

**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Хімія (неорганічна і біонеорганічна)» є підготовка молодших спеціалістів, фахівців з спеціальності «Екологія» для формування знань з хімії в обсязі, необхідному для засвоєння загальнопрофесійних, спеціальних дисциплін та вирішення практичних завдань.

**Завданням** вивчення навчальної дисципліни «Хімія (неорганічна і біонеорганічна)» є оволодіння сучасними знаннями про будову атома, природу хімічного зв'язку та його вплив на властивості речовин; основні закономірності перебігу хімічних процесів; прийомами виконання базового хімічного експерименту, способами обробки, узагальнення та систематизації одержаних результатів, навичками користування навчальною, методичною та довідковою літературою; набуття вмінь використовувати одержані знання і навички у практичній діяльності

**Предметом** вивчення дисципліни «Хімія (неорганічна і біонеорганічна)» є хімічні речовини.

**Міждисциплінарні зв'язки:** «Хімія (неорганічна і біонеорганічна)» тісно пов'язана з різними галузями хімічної науки та виробництва.

ЗК3. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово

ЗК7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК8. Прагнення до охорони та збереження навколишнього природного середовища

СК1. Здатність до використання положень та методів фундаментальних наук для вирішення професійних задач.

СК2. Здатність обґрунтовувати власну точку зору та висновки, використовуючи основні теорії та концепції наук про навколишнє середовище.

СК3. Здатність організовувати та здійснювати лабораторні й польові

дослідження об'єктів/складових навколишнього природного середовища, зокрема із використанням інформаційних технологій.

СК4. Здатність описувати результати лабораторних і польових досліджень та складати відповідні звіти.

СК5. Здатність проводити моніторинг природних складових довкілля та оцінювати поточний стан його природних складових.

СК8. Здатність оцінювати основні джерела техногенного впливу на стан навколишнього природного середовища.

СК9. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.

СК10. Здатність інформувати громадськість про стан навколишнього середовища та екологічної безпеки.

СК11. Здатність до участі в реалізації природоохоронних заходів або екологічних проєктів.

Структура навчальної дисципліни є орієнтовною. Під час складання навчальних програм викладачі навчальних закладів можуть вносити обґрунтовані зміни та доповнення в зміст програмного матеріалу і розподіл навчальних годин за темами в межах бюджетного часу, відведеному навчальним планом на вивчення дисципліни. Внесені зміни повинні бути обговорені на засіданні циклової комісії і затверджені заступником директора з навчальної роботи.

### **3. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Тема 1. Вступ. Будова атома. Основні відомості про будову атому. Рівняння де Бройля. Принцип невизначеності Гейзенберга. Хвильове рівняння Шредінгера. Характеристика стану електронів в атомі. Принцип Паулі. Правило Гунда правило Клечковського.

Тема 2. Будова атома та періодична система елементів Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Структура періодичної системи . Особливості електронних конфігурацій атомів елементів головних і побічних підгруп. Періодична залежність розмірів і спорідненості ДО електрона під порядкового номера елемента. Хімічний зв'язок. Природа хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку. Ковалентний, іонний, водневий та металічний зв'язок.

#### **Практичне заняття 1**

Будова атома та періодична система елементів. Визначення електронної структури та характеру властивостей елемента за його положенням и періодичній таблиці Д.І. Менделєєва.

#### **Практичне заняття 2**

Хімічний зв'язок

Тема 3. Хімічна термодинаміка та термохімія. Предмет хімічної термодинаміки. Перший закон термодинаміки. Напрямки хімічних реакцій. Хімічна кінетика. Швидкість гомогенних і гетерогенних хімічних реакцій. Закон діючих мас. Константа швидкості. Порядок хімічних реакцій. Правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса. Каталіз.

#### **Практичне заняття 3**

Хімічна термодинаміка та термохімія. Розрахунок термодинамічних функцій хімічних реакцій

#### **Лабораторне заняття 1**

Хімічна кінетика

Тема 4. Хімічна рівновага. Реакції необоротні та оборотні. Стан хімічної рівноваги. Константа хімічної рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Ле Шательє.

#### **Практичне заняття 4**

Вправи на розрахунок швидкості реакції та хімічної рівноваги.

#### **Лабораторне заняття 2**

Хімічна рівновага

Тема 5. Електролітична дисоціація Поняття електролітичної дисоціації. Ступінь і константа дисоціації. Закон розбавлення Освальда. Електролітична дисоціація електролітів різних класів. Реакція між електролітами.

#### **Лабораторне заняття 3**

Електролітична дисоціація

Тема 6. Водневий показник та гідроліз солей Іонний добуток води. Водневий показник. Добуток розчинності. Гідроліз. Ступінь константи гідролізу. Гідроліз солей різних

#### **Лабораторне заняття 4**

Водневий показник та гідроліз солей

#### **Практичне заняття 5**

Водневий показник та гідроліз солей. Розрахунок ступеня дисоціації рН розчину

Тема 7. Окисно-відновні реакції. Валентність і ступінь окиснення. Процеси окиснення та відновлення. Типи окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Спрямування окисно-відновних реакцій.

#### **Лабораторне заняття 5**

Окисно-відновні реакції

#### **Практичне заняття 6**

Окисно-відновні реакції. Вправи на складання Окисно-відновних реакцій.

Тема 8. Електрохімічні процеси. Електрохімічні елементи. Електродний потенціал Гальванічні елементи. Електрохімічний ряд напруг. Окисно-відновний

потенціали. Рівняння Нериста. Електроліз. Закони Фарадея

### **Лабораторне заняття 6**

Електрохімічні процеси

### **Практичне заняття 7**

Електрохімічні процеси. Вправи на розрахунки електрохімічних процесів

Тема 9. Корозія та способи захисту від неї Основні види корозії. Хімічні корозії. Електрохімічні корозії. Методи захисту металів від корозії. Інгібітори корозії. Хімія металів Властивості металів згідно їх положення в періодичній системі. Методи одержання металів. Хімічні властивості металів. Гібриди, галіти, сульфіді, нітриди, карбіді металів їх характеристика і застосування.

### **Лабораторне заняття 7**

Корозія та способи захисту від неї

Тема 10. Комплексні сполуки Координаційна теорія Вернера Основні типи Комплексних сполук Хелатні комплексні сполуки Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках

### **Лабораторне заняття 8**

Метали та їх сполуки

### **Лабораторне заняття 9**

Комплексні сполуки.



## 4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Хімія (неорганічна і біонеорганічна)»

Назви розділів і тем	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	загальний обсяг	аудиторні			самостійна робота	загальний обсяг	аудиторні			самостійна робота
		всього	з них				всього	з них		
	теоретичні		практичні		теоретичні	практичні				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тема 1. Вступ. Будова атома. Основні відомості про будову атому. Рівняння де Бройля. Принцип невизначеності Гейзенберга. Хвильове рівняння Шредінгера. Характеристика стану електронів в атомі. Принцип Паулі. Правило Гунда правило Клечковського.	7	2	2	-	5					
Тема 2. Будова атома та періодична система елементів Періодичний закон Д.І. Менделєєва. Структура періодичної системи. Особливості електронних конфігурацій атомів елементів головних і побічних підгруп. Періодична залежність розмірів і спорідненості ДО електрона під порядкового номера елемента. Хімічний зв'язок. Природа хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку. Ковалентний, іонний, водневий та металічний зв'язок.	11	6	2	4	5					
Тема 3. Хімічна термодинаміка та термохімія. Предмет хімічної термодинаміки. Перший закон термодинаміки. Напрямки хімічних реакцій. Хімічна кінетика. Швидкість гомогенних і гетерогенних хімічних реакцій. Закон діючих мас. Константа швидкості. Порядок хімічних реакцій. Правило Вант-Гоффа. Рівняння Арреніуса. Каталіз.	15	10	2	8	5					

Тема 4. Хімічна рівновага. Реакції необоротні та оборотні. Стан хімічної рівноваги. Константа хімічної рівноваги. Зміщення хімічної рівноваги. Ле Шательє.	14	8	2	6	6					
Тема 5. Електролітична дисоціація. Поняття електролітичної дисоціації. Ступінь і константа дисоціації. Закон розбавлення Освальда. Електролітична дисоціація електролітів різних класів. Реакція між електролітами.	11	6	2	4	5					
Тема 6. Водневий показник та гідроліз солей. Іонний добуток води. Водневий показник. Добуток розчинності. Гідроліз. Ступінь константи гідролізу. Гідроліз солей різних	13	8	2	6	5					
Тема 7. Окисно-відновні реакції. Валентність і ступінь окиснення. Процеси окиснення та відновлення. Типи окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Спрямування окисно-відновних реакцій.	14	8	2	6	6					
Тема 8. Електрохімічні процеси. Електрохімічні елементи. Електродний потенціал. Гальванічні елементи. Електрохімічний ряд напруг. Окисно-відновний потенціали. Рівняння Нерста. Електроліз. Закони Фарадея	13	8	2	6	5					
Тема 9. Корозія та способи захисту від неї. Основні види корозії. Хімічні корозії. Електрохімічні корозії. Методи захисту металів від корозії. Інгібітори корозії. Хімія металів. Властивості металів згідно їх положення в періодичній системі. Методи одержання металів. Хімічні властивості металів. Гібриди, галіти, сульфіді, нітриди, карбіді металів їх характеристика і застосування.	9	4	2	2	5					
Тема 10. Комплексні сполуки. Координаційна теорія Вернера. Основні типи комплексних сполук. Хелатні комплексні сполуки. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках	13	8	2	6	5					
<b>Всього з дисципліни</b>	<b>120</b>	<b>68</b>	<b>20</b>	<b>48</b>	<b>52</b>					

## 5. МЕТОДИ ТА ФОРМИ НАВЧАННЯ

### I. Методи організації та здійснення навчально-пізнавальної діяльності

*Словесні методи* (бесіда, розповідь, пояснення, лекції тощо) характерні тим, що інформацію для засвоєння здобувач освіти отримує вербальними засобами, тобто через слово.

*Наочні методи* - інформація для засвоєння одержується на основі сенсорно-перцептивної діяльності (демонстрування, ілюстрації, показ об'єкта, моделі).

*Практичні методи.* Суть їх у тому, що шляхом виконання практичних дій здобувач освіти отримує деяку інформацію, яку аналізує, робить висновок і приходить до тих знань, які необхідно засвоїти. Особливість методу в тому, що діяльність з одержання знань накладається в часі на діяльність з їх застосування.

### II. Методи стимулювання інтересу до навчання і мотивації навчально-пізнавальної діяльності.

**1. Бесіда, або діалог з аудиторією.** Ставиться серія запитань, які потребують відповіді. Це дає можливість зрозуміти, чи готові здобувачі освіти сприймати новий матеріал, чи їх потрібно активізувати. Практика підказує, що здобувачі освіти ідуть на заняття не підготовлені, але коли знають, що буде опитування – готуються. Разом з тим це дає можливість виявити прогалини, що важливо не стільки для здобувача освіти, як для викладача.

**2. Сократична бесіда.** Ставиться серія запитань, які дають можливість здобувачу освіти дати не повну відповідь, що спонукає з зацікавленістю сприймати новий матеріал.

**3. Проблемне заняття.** Висловлюється проблема, з метою викликати зацікавленість у здобувачів освіти. Цей вид інтерактивних технологій можна використовувати після опрацювання серії занять, бо здобувачі освіти вже повинні мати багаж знань.

**4. Дискусія.** Відбувається активний обмін думками. Це різновид проблемних лекцій. Проводяться ділові ігри, самостійна робота. Лекція-дискусія дає можливість охопити складний, великий за обсягом і найбільш

вдалий матеріал.

**5. Аналіз конкретних ситуацій.** Береться конкретна ситуація з життя (професійна діяльність, соціум тощо) і вирішується різними шляхами. Сьогодні неможливо навчати здобувача освіти старими методами. Знань стало так багато, професійні навички стали настільки багатоманітними, що їх неможливо передати в повному обсязі в межах традиційних методів, шляхом ретрансляції, позбавленої емоційності.

**6. Заняття з використанням техніки зворотного зв'язку.** Після подачі лекції починається її обговорення. З'ясовується наскільки здобувачі освіти зрозуміли матеріал.

**7. Метод «заверши фразу».** Здобувач освіти може продовжувати її своїми словами, а не так як у конспекті.

**8. Консультація.** Для індивідуальної роботи зі здобувачами освіти використовую *пояснення*.

## 6.МЕТОДИ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

За місцем у навчальному процесі розрізняють **вхідний, поточний, періодичний, підсумковий види контролю.**

**Вхідний контроль** – використовують перед вивченням нової теми на початку семестру для з'ясування загального рівня підготовки здобувачів освіти з дисципліни, щоб передбачити організацію їх навчально-пізнавальної діяльності.

**Поточний контроль** – спостереження викладача за навчальною діяльністю здобувачів освіти на занятті. Метою його є отримання оперативних даних про рівень знань здобувачів освіти і якість навчальної роботи на занятті, оптимізація управління навчальним процесом.

**Періодичний (тематичний) контроль** – виявлення й оцінювання засвоєних на кількох попередніх заняттях знань, умінь здобувачів освіти з метою визначення, наскільки успішно вони володіють системою знань, чи відповідають ці знання програмі. Різновидом періодичного є **тематичний контроль**, що полягає у перевірці та оцінюванні знань здобувачів освіти з кожної теми і спрямований на те, щоб усі належно засвоїли кожен тему.

**Підсумковий контроль** здійснюється наприкінці семестру або навчального року. Підсумкову оцінку за семестр виставляють за результатами тематичного оцінювання, за рік – на основі семестрових оцінок.

Навчальні досягнення здобувачів освіти з навчальної дисципліни «Хімія (неорганічна і біонеорганічна)» можуть оцінюватися за кредитно-трансферною системою ЄКТС, в основу якої покладено принцип прозорості, об'єктивності, індивідуальності та певної уніфікованості. Головне завдання при цьому – досягти найбільш ефективного та об'єктивного оцінювання, яке повинне одночасно виконувати контролюючу й мотивуючу функції.

Кожен модуль включає лекційні та практичні заняття, самостійну роботу.

Модульний контроль знань здобувачів освіти здійснюється через проведення аудиторних письмових контрольних робіт або комп'ютерного тестування.

Кількість балів за роботу з теоретичним матеріалом, на практичних заняттях, під час виконання самостійної роботи залежить від дотримання таких

**ВИМОГ:**

- своєчасність виконання завдань;
- повний обсяг їх виконання;
- якість виконання навчальних завдань;
- самостійність виконання;
- творчий підхід до виконання завдань;
- ініціативність у навчальній діяльності.

**Форма підсумкового контролю успішності навчання –**  
Диференційований залік – 3-й семестр 2-го року навчання, (денна форма).

## **7.ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти здійснюється відповідно до «Положення про оцінювання навчальних досягнень здобувачів освіти у Білгород-Дністровському фаховому коледжі природокористування, будівництва та комп'ютерних технологій».

Формою семестрової атестації є диференційований залік – 3-й семестр 2-го року навчання (денна форма).

Результати навчання здобувачів фахової передвищої освіти Коледжу з теоретичної та практичної підготовки можуть оцінюватись за 100-бальною шкалою, оцінкою в ЄКТС.

Відповідно рейтинг здобувача освіти із засвоєння навчальної дисципліни може складатися з рейтингу з навчальної роботи – 70 балів та рейтингу з атестації – 30 балів. Таким чином, на оцінювання засвоєння змістових модулів, на які поділяється навчальний матеріал дисципліни, передбачається 70 балів. Рейтингові оцінки із змістових модулів, як і рейтинг з атестації, теж обчислюються за 100-бальною шкалою.

Для занесення оцінок до екзаменаційної відомості, індивідуального навчального плану здобувача освіти (залікової книжки) та журналу рейтингової оцінки знань здобувача освіти його рейтинг з різних видів навчальної роботи у балах переводиться у національну та ЄКТС (Європейська кредитна трансферно-накопичувальна система) оцінки згідно з таблицею.

## Відповідність результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання

Оцінка ЄКТС	Сума балів за 100 бальною шкалою	Націо нальна шкала (12-бальна)	Націо нальна шкала (4-бальна)	Рівень компетен тності	Критерії оцінювання
A	90 – 100 (відмінно)	12-10	відмінно	Високий рівень	Здобувач освіти виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для ухвалення рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили.
B	85 – 89 (дуже добре)	9-8	добре	Достатній рівень	Здобувач освіти вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна
C	75 – 84 (добре)	7			Здобувач освіти вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок
D	70 – 74 (задовільно)	6-5	задовільно	Середній рівень	Здобувач освіти відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих.
E	60 – 69 (достатньо)	4			Здобувач освіти володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні
FX	35 – 59 (незадовільно)	3	незадовільно	Початковий рівень	Здобувач освіти володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу
F	1 – 34 (незадовільно)	2			Здобувач освіти володіє матеріалом на елементарному рівні засвоєння, викладає його уривчастими реченнями, виявляє здатність викласти думку на елементарному рівні.
		1			Учень володіє навчальним матеріалом на рівні елементарного розпізнавання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів, що позначаються учнем окремими словами чи реченнями.



## **8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КУРСУ**

1. Програма навчальної дисципліни «Хімія (неорганічна і біонеорганічна)» схвалена методичною радою БДФКПБКТ 29 серпня 2024 року
2. Робоча навчальна програма
3. Конспект лекцій
4. Інструкційні карти для виконання практичних занять
5. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи
6. Індивідуальні завдання студентів
7. Матеріали з контролю знань студентів:
  - Пакет ККР
  - Тестові завдання для поточного контролю
  - Завдання для письмового опитування
8. Методичні матеріали з розробки та впровадження інноваційних форм і технологій навчання студентів
9. Підручники та методичні посібники
10. Стенди та інші наглядне обладнання аудиторії
11. Плакати
12. Презентації

## **9.РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

### **Базова**

1. Гомонай В. І. «Загальна та неорганічна хімія». 2016 рік
2. Губський Ю.І., Ніженковська І. В., Корда М. М. «Біологічна хімія» 2021 рік
3. Перепелиця О.В. В. Малишев, Т. Лукашенко, М. Марковська «Загальна та неорганічна хімія. Метали. Екохімія». 2011 рік
4. Яворський В.Т. Львівська політехніка «Неорганічна хімія». 2016 рік

### **Допоміжна**

5. Гиріна Н., Туманова І. «Неорганічна хімія. Практикум», Видавництво «Медицина». 2013 рік