

ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра науки про Землю та хімії  
(назва кафедри)



**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Декан факультету  
архітектури та будівництва  
Руслана БАБУШКІНА  
(підпис, прізвище та ініціали)  
«31» серпня 2021 року.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

ОК9 «Хімія»

(шифр і назва навчальної дисципліни)

освітній рівень перший (бакалаврський)

(назва програми)

Спеціальність 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»

(шифр і назва спеціальності)

спеціалізація (освітня програма) Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології

факультет Архітектури та будівництва

(назва факультету)

Робоча програма «Хімія» для  
(назва навчальної дисципліни)  
здобувачів вищої освіти, що навчаються за освітньо-професійною програмою  
«Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології»,  
(назва освітньої програми)  
спеціальністю 194 Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології  
(шифр і назва спеціальності)


Розробники: Вогнівенко Л.П., доцент, к. с.-г. н.  
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму затверджено на засіданні кафедри науки про Землю та хімії  
Протокол від «17» 06 2021 року № 16

Схвалено методичною комісією факультету архітектури та будівництва  
Протокол від «31» серпня 2021 №1

Схвалено на вченій раді факультету архітектури та будівництва  
Протокол від «31» серпня 2021 №1

Завідувач кафедри

  
(підпис)

Козичар М.В.  
(прізвище та ініціали)

«17» 06 2021 року

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів денна форма навчання – 3 заочна форма навчання - 3,0	Галузь знань <u>19 «Архітектура та будівництво»</u> (шифр і назва)	Обов'язкова компонента	
Змістових частин – 3	Спеціальність: 194 «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології» (шифр і назва)	<b>Рік підготовки:</b>	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ - (назва)		1-й	1-й
Загальна кількість годин денна форма навчання – 90 заочна форма навчання - 90		<b>Семестр</b>	
		2-й	2-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 4	Освітній рівень: перший (бакалаврський)	<b>Лекції</b>	
		20 год.	10 год.
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		10 год.	6 год.
		<b>Лабораторні</b>	
		14 год.	4 год.
		<b>Самостійна робота</b>	
46 год.	70 год.		
		<b>Індивідуальні завдання:</b> -	
		<b>Вид контролю:</b> залік	

**Примітка.** Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить:

для денної форми навчання – 44/46

для заочної форми навчання – 20/70

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета формування у здобувача хімічного мислення, яке в подальшому дозволить вирішувати проблеми фізико-хімічного, гідрохімічного та екологічного плану.

Завдання дисципліни “Хімія” є забезпечення високого рівня фундаментальних знань, необхідних для успішного вивчення спеціальних дисциплін; формування у здобувачів комплексу хімічних знань про речовину, її будову, перетворення, можливі галузі застосування; надання здобувачам сучасного уявлення щодо загальних принципів перебігу хімічних реакцій, розчинів, електрохімічних явищ і процесів.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен

**знати:** основні хімічні поняття і закони хімії; класифікацію та номенклатуру хімічних сполук; будову атома та систематику хімічних елементів; хімічний зв'язок і будову молекул; загальну характеристику неметалів; загальну характеристику металів; хімічні елементи і сполуки, які використовуються в будівництві.

**вміти:** на основі результатів вишукувань, використовуючи хімічні властивості речовин та матеріалів, давати оцінку якості та придатності їх для використання.

**мати компетенції:**

ЗК1. Здатність реалізувати своїх права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини й громадянина України.

ЗК2. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК4. Знання та розуміння предметної області і професійної діяльності.

ЗК7. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК10. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ФК15. Здатність до організації та контролю раціонального використання водних ресурсів.

ФК17. Здатність виявляти причини виникнення та негативні наслідки шкідливої дії води, застосовувати відповідні методи захисту територій, здійснювати розрахунки та проектувати захисні споруди.

ФК18. Здатність визначати вплив природокористування на довкілля, обґрунтувати заходи з природооблаштування території (меліоративні заходи, зокрема гідротехнічні, культуртехнічні, хімічні, агротехнічні, агролісотехнічні меліорації тощо).

ФК19. Здатність розраховувати техніко-економічні показники запроектованих і функціонуючих об'єктів професійної діяльності.

**демонструвати здатність:**

ПРН8. Розв'язувати якісні та кількісні задачі з видобування, підготовки та розподілу води, очищення та відведення стічних вод.

ПРН18. Застосовувати технічні регламенти та правові норми при експлуатації гідротехнічних об'єктів.

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

#### **Змістова частина 1. Основні поняття, закони й теорії хімії.**

##### **Тема 1.1. Вступ. Основні закони хімії**

Предмет хімії та її роль серед природничих наук. Роль хімії у сучасному суспільстві. Значення хімії для інженерів –гідромеліораторів. Основні закони хімії. Атомно-молекулярне вчення.

### **Тема 1.2. Будова атома і періодична система Д.І. Менделєєва**

Сучасне уявлення про будову атома. Модель Резерфорда. Постулати Бора. Уявлення про електронну хмару, орбіталі. Квантово-механічна теорія електрона. Квантові числа, принцип Паулі, правило Гунда, правило Клечковського. Електронні конфігурації, електронні формули. Сучасне трактування і фізичний зміст періодичного закону. Будова періодичної системи Д.І Менделєєва. Електронні родини. Періодичність зміни головних характеристик атомів елементів.

### **Тема 1.3. Загальні закономірності хімічних процесів**

Енергетика хімічних реакцій. Енергетичний ефект хімічних реакцій. Внутрішня енергія та ентальпія системи. Закон Гесса. Наслідки із закону Гесса. Напрямок перебігу хімічних процесів. Ентропія. Енергія Гіббса. Умови самовільного перебігу хімічних реакцій.

Швидкість хімічних реакцій. Закон діючих мас. Вплив температури на швидкість реакції. Правило Вант-Гоффа. Енергія активації. Хімічна рівновага. Оборотні і необоротні реакції. Константа рівноваги. Вплив зовнішніх факторів на хімічну рівновагу. Принцип Ле-Шательє.

### **Тема 1.4. Хімічний зв'язок і будова твердого тіла**

Теорія хімічного зв'язку. Сучасне уявлення про природу хімічного зв'язку. Типи хімічного зв'язку.

Ковалентний зв'язок. Механізм утворення ковалентного зв'язку. Основні характеристики ковалентного зв'язку. Полярні і неполярні молекули. Гібридизація атомних орбіталей. Сігма та пі- зв'язки. Донорно-акцепторний механізм утворення зв'язку. Енергія іонізації, спорідненість до електрона. Електронегативність. Йонний зв'язок, його не насиченість, ненаправленність. Металічний зв'язок. Поняття електронного газу. Міжмолекулярна взаємодія. Вандервальсівські сили. Водневий зв'язок.

Агрегатні стани речовини. Тверді речовини. Типи кристалічних решіток.

## **Змістова частина 2. Розчини.**

### **Тема 2.1. Вода і водні розчини**

Роль води у житті планети. Фізичні властивості води. Аномальні властивості води та їх роль у природі та техніці. Хімічні властивості води.

Загальна характеристика розчинів. Процес розчинення. Концентрація розчинів. Способи вираження концентрації розчинів. Гідрати і кристалогідрати. Розчинність твердих речовин у воді. Теплові ефекти при розчиненні. Гідратна теорія розчинів Д.І. Менделєєва.

Розбавлені розчини неелектролітів. Осмос, закон Вант-Гоффа. Осмотичний тиск ґрунтового розчину і його роль у розвитку рослин. Тиск пари розчинів, I-й закон Рауля. Замерзання і кипіння розчинів, II-й закон Рауля. Кріоскопічні і ебуліоскопічні сталі.

Особливості розчинів електролітів. Теорія електролітичної дисоціації С. Арреніуса. Причини дисоціації молекул електролітів; залежність електролітичної

дисоціації від характеру хімічного зв'язку у молекулах електролітів. Види електролітів, особливості застосування до електролітів законів Вант-Гоффа і Рауля. Ізотонічний коефіцієнт. Ступінь дисоціації і сила електролітів. Константа дисоціації. Зв'язок між ступенем дисоціації та константою дисоціації.

Дисоціація води. Водневий показник середовища, рН. Визначення рН за допомогою індикаторів та електрохімічним методом. Порушення йонних рівноваг. Гідроліз солей, ступінь гідролізу і константа гідролізу.

### **Тема 2.2. Дисперсні системи. Колоїди**

Класифікація дисперсних систем за ступенем дисперсності. Стан речовин на межі поділу фаз. Суспензії і емульсії та їх застосування. Аерозолі у сільському господарстві.

Колоїдні системи. Будова і властивості ліофобних і ліофільних колоїдних систем. Загальні уявлення про ґрунтові колоїди.

### **Тема 2.3. Комплексні сполуки**

Основні положення координаційної теорії. Основні типи і номенклатура комплексних сполук. Природа хімічного зв'язку в комплексних сполуках. Стійкість комплексних сполук

## **Змістова частина 3. Основи електрохімії. Хімія елементів.**

### **Тема 3.1. Окисно-відновні реакції. Основи електрохімії**

Ступінь окислення елементів. Окисно-відновні реакції. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Найважливіші окисники і відновники. Реакції окислення-відновлення у природі.

Електродні потенціали. Стрибки потенціалів на межі метал-розчин. Стандартні електродні потенціали, ряд напруг металів. Окислювально-відновні процеси в гальванічних елементах. Рівняння Нернста. ЕРС гальванічного елемента.

Загальні поняття про електроліз. Закони Фарадея. Застосування електролізу. Основи гальванічних методів нанесення металевих покриттів.

Загальні поняття про корозію. Основні види корозії. Хімічна і електрохімічна корозія. Механізм перебігу корозії. Методи захисту металів від корозії. Електрохімічний захист. Інгібітори корозії.

### **Тема 3.2. Хімія елементів**

*Хімія елементів (метали).* Лужні метали в природі. Добування і властивості лужних металів. Загальна характеристика елементів підгрупи Купруму та їхнє використання. Загальна характеристика елементів головної підгрупи другої групи. Твердість природної води та її зм'якшення. Загальна характеристика елементів підгрупи цинку. Застосування елементів підгрупи цинку і їх сполук. Загальна характеристика елементів третьої групи. Головна підгрупа третьої групи. Бор і алюміній. Побічна підгрупа третьої групи. Лантаноїди, актиноїди, їхнє використання.

*Хімія елементів (неметали).* Загальна характеристика елементів четвертої групи. Вуглець у природі. Хімічні властивості вуглецю. Властивості сполук кремнію. Скло, кераміка, цемент. Елементи головної підгрупи п'ятої групи. Азот і його сполуки, аміак, азотна кислота. Фосфор та його сполуки. Арсен, Стийбій, Бісмут, їх сполуки та застосування. Фосфорні добрива. Загальна характеристика елементів шостої групи. Кисень. Алотропні відозміни кисню. Сірка. Алотропні відозміни сірки. Сірчана кислота, її солі. Добування і застосування сірчаної кислоти. Загальна характеристика елементів сьомої групи. Галогени. Фізичні і хімічні властивості галогенів. Сполуки галогенів з воднем. Кисневмісні сполуки галогенів та їхнє застосування. Загальна характеристика елементів підгрупи марганцю. Загальна характеристика елементів восьмої групи. Благородні гази, загальні властивості, одержання, застосування

### Тема 3.3. Хімія в'язучих речовин.

Визначення та класифікація в'язучих речовин, їх властивості. Повітряні та гідравлічні в'язучі речовини. Поняття про хімічний склад, хімізм схвачування та твердіння цементів. Види корозії бетонів, методи захисту бетонів від корозії. Техніко-економічне значення боротьби з корозією бетонів.

### Тема 3.4 Особливості органічних сполук. Хімія полімерів

Класифікація та ізомерія органічних сполук. Природа хімічного зв'язку в органічних сполуках. Високомолекулярні сполуки. Методи одержання полімерних матеріалів. Залежність властивостей полімерів від їх будови. Характеристика деяких полімерів. Поліетилен, поліізобутилен, полістирол, полівінілхлорид, синтетичний каучук.

## 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	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Змістова частина 1. Основні поняття, закони й теорії хімії</b>												
Тема 1. Вступ. Основні закони хімії.	6	2		4		-	10	4				6
Тема 2. Будова атома і періодична система Д.І. Менделєєва.	8	2	2			4	8	2	2			4
Тема 3. Загальні закономірності	8	2		2		4	4					4

хімічних процесів												
Тема 4. Хімічний зв'язок та будова твердого тіла	4					4	4					4
<b>Разом за змістовою частиною 1</b>	26	6	2	6		12	26	6	2			18
<b>Змістова частина 2. Розчини</b>												
Тема 5. Вода і водні розчини.	20	8	4	4		4	18	2	2	4		10
Тема 6. Дисперсні системи. Колоїди.	4					4	6					6
Тема 7. Комплексні сполуки.	4					4	4					4
<b>Разом за змістовою частиною 2</b>	28	8	4	4		12	28	2	2	4		20
<b>Змістова частина 3. Основи електрохімії. Хімія елементів.</b>												
Тема 8. Окисно-відновні реакції. Основи електрохімії.	12	4	2	2		4	10	2				8
Тема 9. Хімія елементів.	16	2	2	2		10	8					8
Тема 10. Хімія в'язучих речовин.	2					2	10		2			8
Тема 11. Особливості органічних сполук. Хімія полімерів.	6					6	10					10
<b>Разом за змістовою частиною 3</b>	36	6	4	4		22	38	2	2			34
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>14</b>		<b>46</b>	<b>90</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>4</b>		<b>70</b>

### 5. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Змістова частина 1. Основні поняття, закони й теорії хімії</b>		
1	Основні поняття і закони хімії.	2 год.
2	Будова атома і періодична система Д.І Менделєєва.	2 год.
3	Хімічна кінетика та рівновага.	2 год.
<b>Змістова частина 2. Розчини</b>		
4	Розчини неелектролітів.	4 год.



5	Розчини електролітів. Реакції йонного обміну.	2 год.
6	Дисоціація води. Водневий показник.	2 год.
Змістова частина 3. Основи електрохімії. Хімія елементів		
7	Окисно-відновні реакції. Гальванічний елемент.	2 год.
8	Основні види корозії. Методи захисту металів від корозії.	2 год.
9	Твердість природної води та її зм'якшення.	2 год.
	<b>Разом</b>	<b>20 год.</b>

### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістова частина 1. Основні поняття, закони й теорії хімії		
1	Вимоги техніки безпеки до виконання робіт в хімічній лабораторії. Класи неорганічних сполук, одержання та властивості. Амфотерність.	2 год.
2	Основні закони хімії. Хімічний еквівалент. Визначення еквіваленту металу.	2 год.
3	Хімічна кінетика і рівновага. Визначення впливу різних факторів на швидкість хімічних реакцій і стан рівноваги.	2 год.
Змістова частина 2. Розчини		
4	Розчини електролітів.	2 год.
5	Іонний добуток води. Водневий показник. Гідроліз солей.	2 год.
Змістова частина 3. Основи електрохімії. Хімія елементів		
6	Окисно-відновні реакції. Визначення впливу середовища на окисно-відновні властивості сполук.	2 год.
7	Визначення твердості води.	2 год.
	<b>Разом:</b>	<b>14 год.</b>

### 7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Змістова частина 1		
1	Будова атома і Періодичний закон Д.І. Менделєєва	2 год.
Змістова частина 2		
2	Способи вираження складу розчинів.	2 год.
3	Властивості розчинів неелектролітів.	2 год.
Змістова частина 3		
4	Гальванічні елементи. Корозія металів.	2 год.
5	1. Твердість природної води та її зм'якшення.	2 год.
	<b>Разом:</b>	<b>10 год.</b>

## 8. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
<b>Змістова частина 1. Основні поняття, закони й теорії хімії</b>		
1	Будова атома і періодична система Д.І. Менделєєва.	4 год.
2	Енергетика хімічних реакцій.	4 год.
3	Хімічний зв'язок. Будова твердого тіла.	4 год.
<b>Змістова частина 2. Розчини</b>		
4	Вода і водні розчини.	4 год.
5	Дисперсні системи.	2 год.
6	Колоїди і колоїдні розчини.	2 год.
7	Комплексні сполуки.	4 год.
<b>Змістова частина 3. Основи електрохімії. Хімія елементів</b>		
8	- Основи електрохімії.	4 год.
9	- Хімія елементів (металів)	6 год.
10	Хімія елементів (неметалів)	6 год.
11	- Органічні сполуки. Полімерні матеріали.	6 год.
	<b>Разом:</b>	<b>46 год.</b>

## 9. Індивідуальні завдання

Виконання індивідуального варіанту задач самостійної роботи. Реферативна форма виконання завдань.

## 10. Методи навчання

1. Словесні методи навчання (лекції, інструктаж, пояснення).
2. Практичні методи навчання (лабораторні роботи, вправи).
3. Дослідницький метод.
4. Методи самостійної роботи.

## 11. Методи контролю

Метод усного фронтального опитування, письмовий контроль, тестові методи перевірки знань, підсумкова контрольна робота.

## 12. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Поточне тестування та самостійна робота													Сума	
Змістова частина 1					Змістова частина 2				Змістова частина 3					
T1	T2	T3	T4	ПК ЗЧ 1	T5	T6	T7	ПК ЗЧ 2	T8	T9	T10	T11	ПК ЗЧ 3	
8	5	6	2	10	18	2	2	10	10	11	3	3	10	100

T1, T2 ... T11 – теми змістових частин.

## Схеми оцінювання ХДАЕУ

### Національна диференційована шкала

Оцінка	Мін. рівень досягнень	Макс. рівень досягнень
Відмінно/Excellent	90	100
Добре /Good	74	89
Задовільно/Satisfactory	60	73
Незадовільно/Fail	0	59

### Національна недиференційована шкала

Зараховано/Passed	60	100
Не зараховано/Fail	0	59

### Шкала ECTS

A	90	100
B	82	89
C	74	81
D	64	73
E	60	63
Fx	35	59
F	1	34

### Шкала ECTS недиференційована шкала

P	60	100
F	0	59

### 13. Методичне забезпечення

1. Охріменко О.В. Інструктивно-методичні матеріали до проведення лабораторних занять з дисципліни "Хімія" для студентів I курсу факультету водного господарства, будівництва та землевпорядкування зі спеціальності 192 - «Будівництво та цивільна інженерія». – Херсон. РВЦ «Колос», ХДАУ. – 2017. - 92с.
2. Охріменко О.В. Інструктивно-методичні матеріали до проведення лабораторних занять з дисципліни "Хімія" для студентів I курсу факультету водного господарства, будівництва та землевпорядкування зі спеціальності 194 - «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології». – Херсон. РВВ «Колос», ДВНЗ «ХДАУ». – 2019. - 92с.
3. Охріменко О.В. Інструктивно-методичні матеріали до проведення практичних занять з дисципліни "Хімія" для студентів I курсу факультету водного господарства, будівництва та землевпорядкування зі спеціальності 194 - «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології». – Херсон. РВВ «Колос», ДВНЗ «ХДАУ». – 2019. - 44с.
4. Охріменко О.В. Інструктивно-методичні матеріали до самостійної роботи та індивідуальні завдання з дисципліни «Хімія» для студентів I курсу факультету водного господарства, будівництва та землевпорядкування зі спеціальності 194 - «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології». – Херсон. РВВ «Колос», ДВНЗ «ХДАУ». – 2020. - 72с.
5. Охріменко О.В. Хімія. Методичні рекомендації та тематика контрольних робіт для студентів заочної форми навчання факультету водного господарства, будівництва та землевпорядкування із спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» - Херсон. РВЦ «Колос», ХДАУ – 2017. - 80 с

### 14. Рекомендована література

#### Базова

1. Карнаухов О.І., Мельничук Д.О., Чеботько К.О., Копілевич В.А. Загальна та біонеорганічна хімія. – К.: Фенікс, 2011. – 577 с.
2. Басов В.П., Родіонов В.М. Хімія: Навч. посіб. – К.: Каравела, 2008. – 276с.
3. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії. - К.: Каравела, 2003.
4. Бондарчук Ю.В. Посібник з загальної та неорганічної хімії. – Херсон: Олді-плюс, 2004.

#### Допоміжна

1. Буря О.І. Органічна хімія. - Д.: Січ, 2001.
2. Басов В.П. Хімія 3-є вид. - К.: Каравела, 2003.
3. Охріменко О.В. Інструктивно-методичні матеріали до проведення лабораторних занять з дисципліни "Хімія" для студентів I курсу факультету водного господарства, будівництва та землевпорядкування зі спеціальності 194 -

«Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології». – Херсон. РВВ «Колос», ДВНЗ «ХДАУ». – 2019. - 92с.

4. Охріменко О.В. Інструктивно-методичні матеріали до проведення практичних занять з дисципліни "Хімія" для студентів I курсу факультету водного господарства, будівництва та землевпорядкування зі спеціальності 194 - «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології». – Херсон. РВВ «Колос», ДВНЗ «ХДАУ». – 2019. - 44с.
5. Охріменко О.В. Інструктивно-методичні матеріали до самостійної роботи та індивідуальні завдання з дисципліни «Хімія» для студентів I курсу факультету водного господарства, будівництва та землевпорядкування зі спеціальності 194 - «Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології». – Херсон. РВВ «Колос», ДВНЗ «ХДАУ». – 2020. - 72с.

### **15. Інформаційні ресурси**

1. <http://chemistry-chemists.com/Uchebniki/Chemistry-books-Analytica.html>
2. [http://www.ph4s.ru/books\\_himiya.html](http://www.ph4s.ru/books_himiya.html)
3. [http://www.fptl.ru/Chem%20block\\_Biblioteka.html](http://www.fptl.ru/Chem%20block_Biblioteka.html)