

ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«УЖГОРОДСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
ХІМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ  
Кафедра екології та охорони навколишнього середовища



**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Декан біологічного факультету

Ярослава ГАСИНЕЦЬ

2023 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ОК 8 ХІМІЯ НЕОРГАНІЧНА**

Рівень вищої освіти	перший (бакалаврський) рівень
Галузь знань	09 Біологія
Спеціальність	6.091 Біологія та біохімія
Освітня програма	Біологія
Статус дисципліни	обов'язкова
Мова навчання	українська

Робоча програма навчальної дисципліни «Хімія неорганічна» для здобувачів вищої освіти галузі знань **09 Біологія**, спеціальності **091 Біологія та біохімія**, освітньої програми **Біологія**.

**Розробники:** Чундак Степан Юрійович, д.х.н., професор, професор кафедри екології та охорони навколишнього середовища.

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні кафедри екології та охорони навколишнього середовища

протокол № 12 від «22» 06 2023 р.

Завідувач кафедри  Сухарев С.М.

Схвалено науково-методичною комісією ННІХЕ ДВНЗ «УжНУ»

Протокол № 10 від «26» 06 2023 р.

Голова науково-методичної комісії  проф. Сливка М.В.

## 1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Розподіл годин за навчальним планом	
	Денна форма навчання	Заочна форма навчання
Кількість кредитів ЄКТС – 3	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин –90	I- ий	I- ий
Кількість модулів – 2	Семестр:	
Тижневих годин денної форми навчання: аудиторних –2,5 самостійної роботи студента – 2,5 Тижневих годин заочної форми навчання: аудиторних –0.5 самостійної роботи студента – 4,5	I- ий	I- ий
	Лекції:	
	24	8
	Практичні (семінарські):	
	-	-
Вид підсумкового контролю:	Лабораторні:	
іспит	20	-
Форма підсумкового контролю:	Самостійна робота:	
усна	46	82

## 2. МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Метою вивчення навчальної дисципліни «Хімія неорганічна» є формування у студентів-біологів системних знань про хімічні елементи і речовини, їх будову, хімічні, біологічні та токсикологічні властивості, їх добування та перетворення, а також знання основних хімічних законів, понять та фізичних величин, що використовуються в даній навчальній дисципліні.

Відповідно до освітньої програми, вивчення дисципліни сприяє формуванню у здобувачів вищої освіти таких компетентностей:

### Загальні компетентності (ЗК):

**ЗК-03.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК-04.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**ЗК-07.** Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

### Спеціальні (фахові) компетентності (СК):

**СК-01.** Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

**СК-02.** Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

## 3. ПЕРЕДУМОВИ ДЛЯ ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Згідно з освітньою програмою «Біологія» передумов для вивчення навчальної дисципліни «Хімія неорганічна» немає.

## 4. ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Відповідно до освітньої програми «Хімія неорганічна», вивчення навчальної дисципліни повинно забезпечити досягнення здобувачами вищої освіти таких програмних результатів навчання (ПРН):

Програмні результати навчання	Шифр ПРН
Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.	6
Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей	8
Аналізувати взаємодії живих організмів різних рівнів філогенетичної спорідненості між собою, особливості впливу різних чинників на живі організми та оцінювати їхню роль у біосферних процесах трансформації речовин і енергії.	14
Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів	24

Очікувані результати навчання, які повинні бути досягнуті здобувачами освіти після опанування навчальної дисципліни «Хімія неорганічна»:

Очікувані результати навчання з дисципліни	Шифр ПРН
Вивчення курсу дозволить застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.	6
Набуті при вивченні курсу знання дадуть можливість знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей	8
Здобуті при вивченні курсу знання дадуть змогу аналізувати взаємодії живих організмів різних рівнів філогенетичної спорідненості між собою, особливості впливу різних чинників на живі організми та оцінювати їхню роль у біосферних процесах трансформації речовин і енергії.	14
Після вивчення дисципліни здобувачі будуть вміти аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів	24

## 5. ЗАСОБИ ДІАГНОСТИКИ ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

### Засоби оцінювання та методи демонстрування результатів навчання

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання з навчальної дисципліни є:

- іспит;
- тести;
- колоквіуми;
- виконання та оформлення лабораторних робіт;

### Форми контролю та критерії оцінювання результатів навчання

**Форми поточного контролю:** виконання лабораторних завдань, проведення контрольних робіт та колоквіумів. Контроль самостійної роботи здійснюється шляхом перевірки виконаних завдань на лабораторних та індивідуальних заняттях,

**Форма модульного контролю:** письмові контрольні роботи.

**Форма підсумкового семестрового контролю:** іспит з навчальної дисципліни в обсязі навчального матеріалу, передбаченого робочою програмою навчальної дисципліни.

## Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 1)

Поточне оцінювання та самостійна робота									Модульна контрольна Робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	50	100
5	5	5	5	6	6	6	6	6		

T1 -Історія хімії. Атомно-молекулярне вчення; T2 - Електронна будова атома; T3 - Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва; T4 - Хімічний зв'язок; T5 -Комплексні сполуки; T6 - Енергетика хімічних процесів; T7 -Хімічна кінетика; T8 -Розчини. Розчини неелектролітів. Розчини електролітів; T9 - Окисно-відновні реакції.

## Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти (модуль 2)

Поточне оцінювання та самостійна робота									Модульна контрольна Робота	Сума
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	50	100
5	5	5	5	6	6	6	6	6		

T10 - Перша група елементів періодичної системи; T11 –Друга група елементів періодичної системи; T12 -Третя група елементів періодичної системи.; T13 –Четверта група елементів періодичної системи.;T14 - П'ята група елементів періодичної системи; T15 - Шоста група елементів періодичної системи;T16 -Сьома група елементів періодичної системи;T17 - Восьма група елементів періодичної системи;T18 -Підгрупа германію. Підгрупа хрому.

## Оцінювання окремих видів навчальної роботи з дисципліни

Вид діяльності здобувача вищої освіти	Модуль 1		Модуль 2	
	Кіль- кість	Максимальна кількість балів (сумарна)	Кіль- кість	Максимальна кількість балів (сумарна)
Лабораторні заняття	3	50	3	40
Модульна контрольна робота	1	50	1	50
Разом	5	100	4	100

## Критерії оцінювання модульної контрольної роботи

Оцінка *відмінно (А)* виставляється, коли студент дає абсолютно правильні відповіді на теоретичні питання з викладенням оригінальних висновків, отриманих на основі програмного, додаткового матеріалу та нормативних документів. При виконанні практичного завдання студент застосовує системні знання навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка *добре (В)* виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання на основі програмного та додаткового матеріалу. При виконанні практичних завдань студент застосовує узагальнені знання

навчального матеріалу, передбачені навчальною програмою.

Оцінка *добре* (**C**) виставляється студенту, який повністю розкрив теоретичні питання, а програмний матеріал викладено у відповідності до вимог. Практичні завдання виконані в цілому правильно, але мають місце окремі неточності.

Оцінка *задовільно* (**D**) виставляється, коли студент розкрив теоретичні питання, проте при викладенні програмного матеріалу допущені окремі помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається помилок, за рахунок недостатнього розуміння програмного матеріалу.

Оцінка *задовільно* (**E**) виставляється, коли студент не повністю розкрив теоретичні питання, відповідь містить суттєві помилки. При виконанні практичних завдань студент припускається значних помилок, а виконання завдань викликає значні труднощі у студента.

Оцінка *незадовільно* (**FX**) виставляється студенту, який не розкрив теоретичні питання і не може виконати практичні завдання. Як правило такий студент виявляє здатність до викладення думки лише на елементарному рівні.

Оцінка *незадовільно* (**F**) виставляється студенту, який не виконав навчальну програму або якийсь елемент її складової, має фрагментарні знання, які не дозволяють розкрити теоретичні питання і виконати практичні завдання. Такий студент не може викласти свою думку навіть на елементарному рівні.

### Критерії оцінювання підсумкового семестрового контролю

За результатами контролю знань студентів, дозволяється виставлення екзаменаційної оцінки (без підсумкового іспиту) – «відмінно», «добре», і «задовільно». Студент має право підвищити оцінку, складаючи іспит.

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		<i>для іспиту</i>
90-100	<b>A</b>	відмінно
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
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## 6. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

### 6.1. Зміст навчальної дисципліни

#### Модуль 1

##### **Тема 1. Історія хімії. Атомно-молекулярне вчення.**

Хімія як наука про речовини та їх перетворення. Основні етапи розвитку хімії. Роль хімії в сучасному суспільстві. Зв'язок хімії з промисловістю, біологічними, медичними науками, екологією, тощо.

Атомно-молекулярне вчення. Атом, молекула, речовина. Поняття про хімічний елемент. Прості і складні речовини. Атомна одиниця маси. Відносна атомна та молекулярна маси. Моль. Прості і складні речовини. Визначення молекулярних та атомних мас. Атоми та молекули-складові частини речовини. Молярна маса речовини. Закон збереження маси. Закон збереження маси речовин. Закон сталості складу. Закон кратних співвідношень. Пояснення основних законів атомно-молекулярної теорії з позицій вчення про атоми і молекули. Газоподібний стан речовин. Закон Менделєєва-Клапейрона. Газова стала. Закон Авогадро. Значення закону Авогадро та наслідків з цього закону. Молярний об'єм газу. Поняття про відносну густину газу. Еквівалент елемента, складних сполук. Закон еквівалентів. Явище алотропії. Ізотопи. Експериментальні методи визначення еквівалентної маси елемента. Методи знаходження молекулярної маси речовин, що знаходяться у газоподібному стані.

##### **Тема 2. Електронна будова атома.**

Електронна будова атома. Модель Томсона і Резерфорда. Поняття про радіоактивність. Види радіоактивності. Атомні спектри. Основні положення теорії Бора. Корпускулярно-хвильові властивості електрона. Рівняння де Бройля. Рівняння Шредінгера. Характеристика енергетичного стану електрона квантовими числами. Атомні орбіталі. Багатоелектронні атоми. Розміщення електронів по енергетичним рівням та підрівням. Принцип Паулі, правила Гунда та Клечковського.

##### **Тема 3. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І.Менделєєва.**

Періодичний закон і періодична система елементів Д.І.Менделєєва. Періодичний закон як наслідок електронної будови атома. Будова періодичної системи: періоди, ряди, групи. Атомний номер. Потенціал іонізації і спорідненість до електрона.

##### **Тема 4. Хімічний зв'язок.**

Хімічний зв'язок. Ковалентний зв'язок, його основні параметри. Квантово-механічна трактовка утворення хімічного зв'язку. Метод валентних зв'язків. Насичуваність та напрямленість ковалентного зв'язку,  $\sigma$ -,  $\pi$ -,  $\Delta$ -зв'язок. Гібридизація атомних орбіталей і будова молекул. Донорно-акцепторний механізм утворення ковалентного зв'язку. Водневий зв'язок, його природа і особливості. Металічний зв'язок. Метод

молекулярних орбіталей. Зв'язуючі, розпушуючі та незв'язуючі МО. Енергетичні діаграми деяких двоатомних гомо-та гетероатомних молекул.

### **Тема 5. Комплексні сполуки.**

Комплексні сполуки. Основні положення координаційної теорії Вернера. Центральний атом, координаційне число. Ліганд, дентатність ліганду. Номенклатура комплексних сполук. Хелати та внутрікомплексні сполуки. Використання комплексних сполук.

### **Тема 6. Енергетика хімічних процесів.**

Основні поняття хімічної термодинаміки – система, стан системи і процес. Закони термодинаміки. Енергетика хімічних процесів. Внутрішня енергія і ентальпія. Закон Гесса. Визначення стандартних теплових ефектів хімічних реакцій. Ентальпія утворення речовини. Екзо- та ендотермічні реакції. Поняття про ентропію та вільну енергію Гіббса. Напрямок самовільного протікання процесу. Хімічна рівновага.

### **Тема 7. Хімічна кінетика.**

Хімічна кінетика. Швидкість хімічної реакції та фактори, які на неї впливають. Закон діючих мас. Константа швидкості реакції. Енергія активації. Каталіз та його види. Механізм дії каталізатора. Використання каталізу в техніці і хімії. Вплив каталізаторів на природні об'єкти. Хімічна рівновага. Константа рівноваги. Залежність константи рівноваги від температури. Рівняння ізобари реакції. Вплив зовнішніх факторів на стан рівноваги. Принцип Ле Шательє. Вплив температури на константу рівноваги реакції. Рівняння ізохори-ізобари.

### **Тема 8. Розчини. Розчини неелектролітів. Розчини електролітів.**

Розчини. Загальні уявлення про розчини та їх класифікація. Характеристика розчинів, концентрація розчинів, процес розчинення. Розчинність твердих, рідких та газоподібних речовин. Властивості розчинів. Осмос. Кипіння та замерзання. Ебулію- та кріоскопія. Рівняння Вант-Гоффа.

Розчини електролітів, їх особливості. Теорія електролітичної дисоціації. Ступінь електролітичної дисоціації. Сильні та слабкі електроліти. Константа дисоціації. Зв'язок між ступенем та константою дисоціації. Дисоціація води, іонний добуток води. Водневий показник. Добуток розчинності. Гідроліз солей. Ступінь та константа гідролізу.

### **Тема 9. Окисно-відновні реакції.**

Окисно-відновні реакції. Ступінь окислення. Окисник і відновник. Типи окисно-відновних реакцій. Складання рівнянь окисно-відновних реакцій. Окисно-відновний потенціал, електродний потенціал. Ряд напруг металів. Рівняння Нернста. Електроліз розчинів і розчинів солей.

## **Модуль 2.**

### **Тема 10. Перша група елементів періодичної системи.**

Загальна характеристика елементів першої групи періодичної системи. Перша група елементів періодичної системи. Лужні метали, їх добування, хімічні властивості. Гідриди, оксиди, пероксиди натрію і калію.

Біологічна роль калію та його сполук. Застосування лужних металів та їх сполук у промисловості.

Елементи підгрупи Купруму: загальна характеристика. Будова атомів і ступені окислення у сполуках. Фізичні та хімічні властивості елементів підгрупи купруму та їх сполук. Сполуки Купруму та їх застосування. Біологічна дія сполук Купруму, Аргентуму, Ауруму.

**Тема 11.** Друга група елементів періодичної системи.

Загальна характеристика елементів другої групи періодичної системи. Друга група елементів періодичної системи. Берилій, хімічні властивості берилію та його сполук, застосування берилію. Токсикологія берилію та його сполук.

Магній, добування, хімічні властивості магнію та його сполук. Біогенна роль магнію. Застосування магнію та його сполук у промисловості та медицині.

Лужноземельні метали. Найважливіші сполуки кальцію, барію, стронцію. Хімічні властивості кальцію. Твердість води та способи її усунення.

**Тема 12.** Третя група елементів періодичної системи.

Загальна характеристика елементів третьої групи періодичної системи. Бор, його хімічні властивості. Борида, борани. Оксид бору та борні кислоти. Борати. Бура. Застосування сполук бору у промисловості та медицині.

Алюміній. Одержання та хімічні властивості. Оксид та гідроксид алюмінію, їх хімічні властивості. Солі алюмінію. Застосування алюмінію та його сполук.

Загальна характеристика елементів підгрупи галію.

Рідкоземельні метали. Будова їх атомів та хімічні властивості. Лантаніди та актиноїди. Застосування.

**Тема 13.** Четверта група елементів періодичної системи.

Загальна характеристика елементів четвертої групи періодичної системи. Карбон, його хімічні властивості. Карбіди. Оксид карбону (II), його хімічні властивості. Оксид карбону (IV): добування та властивості. Карбонатна кислота та її солі. Роль карбону в живій природі.

Силіцій: добування, фізичні та хімічні властивості. Силіциди, сілани. Діоксид кремнію та кремнієва кислота. Скло, цемент, їх виробництво.

**Тема 14.** П'ята група елементів періодичної системи.

П'ята група елементів періодичної системи. Загальна характеристика головної підгрупи. Нітроген. Добування, хімічні властивості, застосування. Аміак, добування, хімічні властивості. Солі амонію, їх хімічні властивості. Термічні властивості солей амонію. Кисневі сполуки нітрогену. Нітратна кислота та її властивості. Нітрати та їх властивості. Нітроти та їх властивості. Азотні добрива, селітри.

Фосфор, добування, хімічні властивості та застосування. Фосфорін. Кисневі сполуки фосфору. Фосфорна кислота та її хімічні властивості. Фосфати. Фосфорні добрива.

Підгрупа Арсену. Загальна характеристика підгрупи Арсену. Хімічні властивості Арсену та його сполук.

**Тема 15. Шоста група елементів періодичної системи.**

Шоста група елементів періодичної системи. Оксиген, знаходження в природі. Добування і властивості кисню. Озон. Хімічні властивості Оксигену. Оксиди, пероксиди, їх властивості та застосування.

Сульфур: добування та хімічні властивості. Сірководень і сірководнева кислота. Сульфіди. Кисневі сполуки Сульфуру. Оксиди Сульфуру: добування, фізичні та хімічні властивості. Сульфітна та сульфатна кислоти. Сульфіти. Сульфати. Тіосірчана кислота. Тіонові кислоти.

Загальна характеристика селену і телуру. Селеніди і телуриди. Кисневі сполуки селену та телуру. Токсикологія елементів та їх сполук.

**Тема 16. Сьома група періодичної системи.**

Сьома група періодичної системи. Загальна характеристика. Водень. Добування в лабораторії та промисловості. Хімічні властивості водню. Пероксид водню. Застосування водню.

Вода, хімічні властивості води. Охорона водойм - як екологічна проблема.

Галогени, їх загальна характеристика. Хлор, добування, хімічні властивості. Галогеноводні. Хлоридна кислота. Властивості хлоридної кислоти. Хлориди. Кисневмісні сполуки галогенів. Біологічна функція та токсикологія галогенів. Використання галогенів.

Характеристика елементів підгрупи мангану. Знаходження в природі, добування, хімічні властивості. Сполуки мангану (II), (IV), (VI), (VII). Окислювальні властивості сполук мангану (IV), (VI), (VII). Застосування сполук мангану.

**Тема 17. Восьма група елементів періодичної системи.**

Восьма група елементів періодичної системи. Родина заліза. Залізо, кобальт, нікель у природі. Добування заліза та його хімічні властивості. Оксиди та гідроксиди заліза. Корозія заліза та боротьба з нею. Біологічна роль заліза.

Інертні гази. Будова атомів, застосування.

**Тема 18. Підгрупа германію. Підгрупа хрому.**

Підгрупа германію, загальна характеристика. Сполуки олова і свинцю. Токсикологія сполук свинцю. Екологічні проблеми забруднення навколишнього середовища сполуками свинцю.

## 6.2. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: <i>денна</i>					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
<b>1-ий семестр</b>						
<b>Модуль 1</b>						
Тема 1. Історія хімії. Атомно-молекулярне вчення.	3	1	-	-		2
Тема 2. Електронна будова атома.	5	1	-	-		4
Тема 3. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва.	3	1	-	-		2
Тема 4. Хімічний зв'язок.	8	2	-	4		2
Тема 5. Комплексні сполуки.	3	1				2
Тема 6. Енергетика хімічних процесів.	3	1	-	-		2
Тема 7. Хімічна кінетика.	3	1	-	-		2
Тема 8. Розчини. Розчини неелектролітів. Розчини електролітів.	8	2	-	4		2
Тема 9. Окисно-відновні реакції.	5	1				4
Модульна контрольна робота	1	1	-	-		-
Разом за модуль	42	12	-	8		22
<b>Модуль 2</b>						
Тема 10. Перша група елементів періодичної системи.	5	1	-	2		2
Тема 11. Друга група елементів періодичної системи.	5	1	-	2		2
Тема 12. Третя група елементів періодичної системи.	5	1	-	2		2
Тема 13. Четверта група елементів періодичної системи.	7	1	-	2		4
Тема 14. П'ята група елементів періодичної системи.	6	2	-	2		2
Тема 15. Шоста група елементів періодичної системи.	5	1	-	2		2
Тема 16. Сьома група елементів періодичної системи.	5	2	-	-		3
Тема 17. Восьма група елементів періодичної системи.	4	1	-	-		3
Тема 18. Підгрупа германію. Підгрупа хрому.	5	1	-	-		4
Модульна контрольна робота	1	1	-	-		-
Разом за модуль	48	12	-	12		24
<b>Разом за семестр</b>	<b>90</b>	<b>24</b>	<b>-</b>	<b>20</b>		<b>46</b>

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин					
	Форма навчання: <i>заочна</i>					
	усього	у тому числі				
лекції		практичні (семінарські)	лабораторні	індивідуальна робота	самостійна робота	
<b>1-ий семестр</b>						
<b>Модуль 1</b>						
Тема 1. Історія хімії. Атомно-молекулярне вчення.	2,5	0,5	-	-		2
Тема 2. Електронна будова атома.	5,0	-	-	-		5
Тема 3. Періодичний закон і періодична система елементів Д.І. Менделєєва.	5,0	-	-	-		5
Тема 4. Хімічний зв'язок.	5,5	0,5	-	-		5
Тема 5. Комплексні сполуки.	5,5	0,5	-	-		5
Тема 6. Енергетика хімічних процесів.	5,0	-	-	-		5
Тема 7. Хімічна кінетика.	5,5	0,5	-	-		5
Тема 8. Розчини. Розчини неелектролітів. Розчини електролітів.	6,0	1	-			5
Тема 9. Окисно-відновні реакції.	5,0	-	-			5
Модульна контрольна робота	1,0	1	-			-
Разом за модуль	46,0	4	-			42
<b>Модуль 2</b>						
Тема 10. Перша група елементів періодичної системи.	3,0	0,5	-			2,5
Тема 11. Друга група елементів періодичної системи.	3,0	0,5	-			2,5
Тема 12. Третя група елементів періодичної системи.	5,0	-	-			5
Тема 13. Четверта група елементів періодичної системи.	5,0	-	-			5
Тема 14. П'ята група елементів періодичної системи.	5,5	0,5	-			5
Тема 15. Шоста група елементів періодичної системи.	5,5	0,5	-			5
Тема 16. Сьома група елементів періодичної системи.	5,0	1	-			5
Тема 17. Восьма група елементів періодичної системи.	5,0	-	-			5
Тема 18. Підгрупа германію. Підгрупа хрому.	5,0	-	-			5
Модульна контрольна робота	1,0	1	-			-
Разом за модуль	44	4	-			40
<b>Разом за семестр</b>	<b>90</b>	<b>8</b>	<b>-</b>			<b>82</b>

### 6.3. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	Хімічні властивості найважливіших класів неорганічних сполук.	4	
2	Приготування розчинів певної концентрації. Електропровідність розчинів.	2	
3	Визначення реакції середовища розчину. Реакція середовища при гідролізі солей. Вплив температури, розбавлення розчину на гідроліз солей. Оборотно́сть процесу гідролізу солей. Повний гідроліз. Розчинення металу в продуктах гідролізу солей. Окисно-відновні процеси.	2	
4	Хімічні властивості елементів першої та другої групи періодичної системи.	4	
5	Хімічні властивості елементів третьої та четвертої групи періодичної системи.	4	
6	Хімічні властивості елементів п'ятої та шостої групи періодичної системи. Галогени.	4	
<b>Разом</b>		<b>20</b>	<b>0</b>

### 6.4. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1	2	3	4
1	Предмет хімії.	2	2
2	Закон кратних відношень. Визначення молекулярних мас газів.	4	4
3	Класи неорганічних сполук. Класифікація та номенклатура неорганічних сполук. Комплексні сполуки.	4	8
4	Будова речовини. Перші спроби класифікації хімічних елементів. Відкриття періодичного закону, його філософське значення. Будова твердого тіла, типи кристалічних ґраток. Кристалічна структура металів.	4	8
5	Загальні закономірності хімічних процесів. Поняття про гомогенні та гетерогенні системи. Термодинамічні величини: ентальпія, ентропія, вільна енергія Гіббса. Ланцюгові хімічні реакції.	4	8

1	2	3	4
6	Дисперсні системи, їх класифікація. Колоїдні розчини. Оптичні та молекулярно-кінетичні властивості дисперсних систем. Поняття про адсорбцію. Стійкість та коагуляція дисперсних систем.	4	8
7	Окисно-відновні реакції, їх класифікація, вплив середовища на перебіг окисно-відновних реакцій. Окисно-відновні потенціали та напрям окисно-відновних процесів. Використання електрохімічних процесів.	4	8
8	Корозія металів. Поняття про сплави. Корозія металів та шкода, яку вона спричиняє народному господарству.	4	6
9	Хімія та охорона довкілля. Вода, її фізичні та хімічні властивості. Значення води, природні води, способи очистки води. Повітря, склад, охорона повітряного простору.	4	6
10	Розповсюдженість хімічних елементів у земній корі (за декадами В.І.Вернадського), роботи Виноградова, Ковальського.	4	4
11	Властивості елементів-неметалів: Гідроген, Оксисен, Сульфур, Фосфор, Нітроген, Хлор, Йод. Добування, властивості, використання.	4	8
12	Властивості елементів-металів: s-елементів I та II груп, d-елементи. Властивості металів, поширення в природі, добування, використання, біологічна роль.	4	8
<b>Разом</b>		<b>46</b>	<b>82</b>

## **7. ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ, ВИКОРИСТАННЯ ЯКИХ ПЕРЕДБАЧАЄ НАВЧАЛЬНА ДИСЦИПЛІНА**

Технічні засоби: хімічний лабораторний посуд (колби, пробірки, мірний циліндр, скляні палки, тощо). Сухі неорганічні солі та їх розчини, розчини кислот і лугів.

## **8. РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

### **Основна література**

1. Плахотник В.М., Орел, В.Б., Тульчинський В.І. та інші (За заг. ред. д.географ.н., проф. Некоса В.Ю) .Хімія з основами біогеохімії. Частина 1. Хімія: підручник для студентів екологічних спеціальностей вищих навчальних закладів. Харків: ХНУ імені В.Н. Каразіна, 2008. С. 500.

2. Мітрясова О.П. Хімія з основами біогеохімії: навчальний посібник. Київ: *Кондор-Видавництво*, 2016. С. 384.
3. Гомонай В.І., Мільович С.С. Загальна та неорганічна хімія: підруч. для студентів вищ. навч. закл. Вінниця: *Нова книга*, 2016. С. 442 с.
4. Григор'єва В.В., Самійленко В.М., Сич А.М. Загальна хімія. Київ: *Вища школа*, 1991. С. 431.
5. Жак О.В., Каличак Я.М. Загальна хімія. Львів: *ВЦ ЛНУ ім. І. Франка*, 2010. С. 368.
6. Романова Н.В. Загальна та неорганічна хімія: підручник. – Київ; Ірпінь: *ВТФ «Перун»*, 1998. С. 480.
7. Тарасова Л.Д., Розгон О.В. Хімія: навчальний посібник для іноземних студентів підготовчого відділення. Дніпро: *Літограф*, 2019. С. 166.
8. Мазницька О.В., Новохатько О.В., Орел В.І., Пасенко А.В., Репіна О.М. Хімія з основами біогеохімії. Частина 1: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Кривий Ріг: *Мінерал*, 2007. С. 554 .
9. Рудишин С.Д. Основи біогеохімії. Київ: *ВЦ «Академія»*, 2013. С. 248 .

### Допоміжна література

1. Гомонай В.І., Мільович С.С. Біонеорганічна хімія: посібник для студентів вищих навчальних закладів. Ужгород: *ВАТ «Патент»*, 2006. С. 200.
2. Мітрясова О.П. Хімічна екологія: навч. посібник (видання. 2-е, виправлене та доповнене). Херсон: *ОЛДІ-ПЛЮС*, 2016. С. 318.
3. Кириченко В.І. Загальна хімія: навч. посібник. Київ: *Вища школа*, 2005. С. 520.
4. Рейтер Л.Г., Степаненко О.М., Басов В.П. Теоретичні розділи загальної хімії. Київ: *Каравела*, 2003. С. 304.
5. Телегус В.С., Бодак О.І., Заречнюк О.С. Основи загальної хімії. Львів: *Світ*, 2000. С. 424.
6. Марчук Г.П., Біла Т.А. Геохімія довкілля: навч. посібник. Херсон: *Олді-плюс*, 2013. С. 242.

### Інформаційні ресурси в мережі Інтернет

1. Електронний репозитарій ДВНЗ «Ужгородський національний університет» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://dspace.uzhnu.edu.ua>
1. 2. Сайт хімічного факультету ДВНЗ «Ужгородський національний університет», кафедра екології та охорони навколишнього середовища. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.uzhnu.edu.ua/uk/infocentre/110>.

## Додаток 2

**Результати перегляду  
робочої програми навчальної дисципліни**

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_ / 20\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_).

протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_ / 20\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_).

протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_ / 20\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_).

протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_ / 20\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_).

протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)

Робоча програма перезатверджена на 20\_\_ / 20\_\_ н.р. без змін; зі змінами (Додаток \_\_).

протокол № \_\_ від «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р. Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
(підпис) (Прізвище ініціали)