

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

**Навчально-науковий інститут високих технологій
Кафедра супрамолекулярної хімії**

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Заступник директора
з науково-педагогічної роботи
Галина ГРАБЧУК
«22» березня 2021 року
Григорук

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
БУДОВА РЕЧОВИНИ І ЗАГАЛЬНА ХІМІЯ
для студентів

галузь знань 09 «Біологія»
спеціальність 091 «Біологія»
освітній рівень Бакалавр
освітньо-професійна
програма «Біологія (високі технології)»
спеціалізація «Нанотехнології в біології»
вид дисципліни Вибіркова

Форма навчання	<u>денна</u>
Навчальний рік	<u>2021/2022</u>
Семестр	<u>5</u>
Кількість кредитів ECTS	<u>4</u>
Мова викладання, навчання та оцінювання	<u>українська</u>
Форма заключного контролю	<u>залік</u>

Викладач: Гринь С.В., доцент кафедри супрамолекулярної хімії

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» __ 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2021

Розробники: Гринь С.В., к.х.н., доцент кафедри супрамолекулярної хімії

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри супрамолекулярної хімії

_____ (Рябухін С.В.)
(підпис)

Протокол №7 від «25» лютого 2021р.

Схвалено науково - методичною комісією Інституту високих технологій

Протокол від «05» березня 2021 року №3

Голова науково-методичної комісії _____ (Русінчук Н.М.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

1. Мета дисципліни – повторення матеріалу із загальної хімії, поглиблення знань з окремих її розділів, деталізація уявлень про будову хімічних речовин та зв'язок між будовою та структурою речовини і її хімічними, фізичними та, в окремих випадках, біологічними властивостями. Також формування у студентів уявлення про сучасні методи встановлення будови речовини (в першу чергу, спектральні) для подальшого поглиблення цих знань.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни (за наявності):

1. Успішне опанування курсів “Органічна хімія”, “Загальна та неорганічна хімія”.
2. Знання будови атомів, простих та складних неорганічних та органічних сполук та типів зв'язків між ними.
3. Володіти навичками логічного мислення.

3. Анотація навчальної дисципліни:

Мета курсу: повторення та поглиблення знань з окремих розділів загальної хімії. Студент повинен зрозуміти природу фізичних явищ та хімічних явищ, механізмів хімічних реакцій та опису перетворень із сучасної точки зору. Курс покликаний формувати цілісну картину світу та взаємозв'язок між дисциплінами, створити базис для сприйняття подальших дисциплін, таких як фізичні методи дослідження тощо.

4. Завдання (навчальні цілі):

Навчання дисципліни має на меті розвивати у студентів такі загальні та фахові компетентності:

ZK03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ZK04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ZK05. Здатність спілкуватися державною мовою як усно так і письмово.

ZK07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ZK08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

SK01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

SK02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

SK05. Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.

5. Результати навчання за дисципліною: (описуються з детальною достовірністю для розробки заходів оцінювання)

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	<i>Знати сучасні уявлення про будову атома, атомні спектри, хвильову природу частинок, фізичний зміст квантових чисел. Сучасні уявлення про будову речовини, типи хімічного зв'язку, їх опис (в першу чергу, ковалентного зв'язку) за допомогою теорії валентних зв'язків та методу молекулярних орбіталей.</i>	<i>Лекція, практичне заняття, самостійна робота студентів</i>	<i>Тестові та модульні контрольні роботи</i>	20%

1.2	Мати уявлення, що таке симетрія, основні елементи симетрії (вісь симетрії, площина, центр інверсії тощо), притаманні різним об'єктам, в тому числі органічним та неорганічним молекулам, та зв'язок між симетрією та властивостями речовини, в першу чергу оптичними, а також полярністю речовини.	Лекція, практичне заняття, самостійна робота студентів	Тестові та модульні контрольні роботи	10%
1.3	Мати сучасні уявлення про будову та властивості координаційних сполук та їх біологічну роль.	Лекція, практичне, заняття самостійна робота студентів, консультація	модульні контрольні роботи	20%
1.4	Мати уявлення про найпоширеніші методи, що використовуються для встановлення складу та будови речовин, а також їх кількості.	Лекція, практичне, заняття самостійна робота студентів,	Тест, модульні контрольні роботи	20%
2.1	Пояснювати властивості простих та складних сполук, в тому числі координаційних, на основі будови атомів цих елементів. Знаходити елементи симетрії органічних та неорганічних молекул, передбачати їх оптичні властивості та полярність	Лекція, практичне, заняття самостійна робота студентів	Тест, модульні контрольні роботи	20%
4.1	Застосовувати одержані знання для прогнозування будови органічних та неорганічних сполук, на основі аналізу типів взаємодій, симетрії, розподілу електронної густини тощо.	Практичне заняття, самостійна робота студентів	Тест, модульні контрольні роботи	10%

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання (необов'язково для вибіркових дисциплін які не входять до блоків спеціалізації)

Результати навчання дисципліни	Програмні результати навчання					
	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	4.1
ПР06. Застосовувати моделі, методи і дані фізики, хімії, екології, математики у процесі навчання та забезпечення професійної діяльності.	+	+	+	+	+	+
ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.	+	+	+	+	+	+
ПР11. Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні.			+	+	+	

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів

- семестрове оцінювання:

1. Модульні контрольні роботи: РН 1.1-1.3, 4.1 - 50 балів/30 балів.

2. Виконання домашніх завдань та завдань на практичних заняттях:

РН 2.1. – 30 балів/18 балів.

3. Представлення доповіді за матеріалами курсу: РН 1.4,3.1 - 20 балів/12 балів.

Усього: 100 балів/60 балів.

- підсумкове оцінювання: відсутнє

Оцінювання	Min	Max
Семестрове оцінювання	60	100
Всього	60	100

У випадку відсутності студента з поважних причин здійснюються відпрацювання та перездачі МКР

Для студентів, які набрали сумарно меншу кількість балів ніж *критично-розрахунковий мінімум* для одержання /заліку обов'язкова перездача МКР.

7.2 Організація оцінювання: Модульний контроль проводиться за графіком модульних контрольних робіт на практичних заняттях. Протягом семестру студенти пишуть 3 модульні письмові контрольні роботи. Одна- після завершення ЗМ1, друга- після завершення вивчення ЗМ2, третя- після завершення курсу на останній лекції. Також студенти мають виконати завдання з ідентифікації органічних речовин ха представленими до розбору спектрами та аргументувати вибір структури. Контрольні роботи спрямовані на визначення рівня знань студентами матеріалів лекцій за весь семестр. Модульна контрольна робота вважається складеною, якщо студент дав вірні відповіді на 60 %, в залежності від їх рівня складності. Студент має право протягом семестру переписати 1 контрольну роботу, якщо вона написана незадовільно.

Протягом семестру студенти виконують лабораторні роботи, за результатами чого готують письмові та усні звіти. Лабораторна робота вважається виконаною, якщо студент особисто провів необхідні експерименти (за наявності) та/або **розрахунки** та представив результати у вигляді протоколу. Також протягом лабораторних робіт студенти вчать ідентифікувати органічні сполуки за результатами представлених спектральних даних.

Студент отримує залік лише за умови успішного виконання кожного з трьох оцінювань хоча б на мінімально можливий бал: написання модульних контрольних робіт, виконання лабораторних, представлення доповіді.

7.3 Шкала відповідності оцінок

7.3 Шкала відповідності оцінок

Зараховано / Passed	60-100
Не зараховано / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни.

Тематичний план лекцій і практичних занять

№ п/п	Назва теми*	Кількість годин		
		лекції	Практичні	Самостійна робота
<u>ЗМ1: Будова речовини (загальні уявлення. Повторення)</u>				
1	Тема 1. Будова атома, повторення. Дуалізм «частинка-хвиля». Принцип невизначеності, хвильова функція та її зв'язок із квантовими числами. Представлення атома у різних системах координат. Принцип Паулі. Будова електронних оболонок, правила та виключення. Атомні спектри. Особливості будови d- та f-елементів. Періодичний закон, періодична система, тренди в періодичній системі та виключення з них.	2	0	8
2	Тема 2. Ковалентний зв'язок, основні характеристики. Модель валентних зв'язків. Теорія резонансу та її практичне значення. Резонансні форми. Форма молекул та гібридизація. Метод молекулярних орбіталей для опису дво- та багатоатомних молекул. Ароматичність. Кола Фроста	4	4	8
3	Тема 3. Іонний, металічний, водневий зв'язки. . Сили міжмолекулярної взаємодії, їх значення. Рівняння Він-дер-Ваальса. Супрамолекулярні утворення.	2	0	8
	<i>Контрольна робота № 1</i>		x	
<u>ЗМ2: Симетрія як властивість живих та неживих об'єктів</u>				
4	Тема 4. Симетрія як властивість природних об'єктів. Елементи симетрії, їх різновиди. Уявлення про операції симетрії та точкові групи Симетрія та оптична активність. Значення для природних об'єктів.	4	0	10
5	Тема 5. Будова твердих тіл. Кристалічні ґратки. Найщільніші упаковки різних типів. Іонні кристали.	4	2	8
6	Тема 6. Координаційні сполуки: будова, номенклатура, класифікація, способи одержання. Електронна будова координаційних сполук, причини забарвлення координаційних сполук. Теорія кристалічного поля. Координаційні сполуки та положення елемента в Періодичній системі. Біологічне значення та застосування координаційних сполук.	6	4	10
	<i>Контрольна робота № 2</i>		x	

<u>ЗМЗ: Методи встановлення складу, кількості та будови хімічних сполук.</u>				
7	Тема 7. Загальні завдання методів аналізу хімічних сполук. Кількісний та якісний аналіз. Постановка задачі та вибір методу. Методи встановлення кількісного складу сполук (класичні, електрохімічні, спектральні), їх класифікація та можливості.	6	4	10
8	Тема 7. Хроматографія як сучасний метод розділення складних сумішей речовин. Різновиди хроматографії (препаративна та аналітична, газо-фазова та рідинно-фазова), застосування в біології та хімії. Термінологія та використання. Детектори в хроматографії.	4	2	8
	<i>Модульна контрольна робота №3</i>		x	
	ВСЬОГО	34	16	70

*Примітка: слід зазначити також теми, винесені на самостійне вивчення

Загальний обсяг – 120 год., в тому числі (вибрати необхідне):

Лекцій – **34 год.**

Практичні заняття – **16 год.**

Самостійна робота – **70 год.**

9. Рекомендовані джерела:

Основна:

1. Курта С.А. Будова речовини Навчально-методичний посібник. — Івано-Франківськ: ВДВ ЦІТ Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2007. — 162 с.
2. Principles of general chemistry / Martin S. Silberberg. — 3rd ed. © 2013 by The McGraw-Hill Companies
3. Catherine E. Housecroft, Edwin C. Constable-Chemistry_ An Introduction to Organic, Inorganic & Physical Chemistry-Prentice Hall (2006).

Додаткова:

1. Хьюи Дж. Неорганическая химия. Строение вещества и реакционная способность -е изд. — Пер. с англ. под ред. Б. Д. Степина, Р. А. Лидина. — М.: Химия, 1987. — 696 с.
2. Ахметов Н. С. Общая и неорганическая химия: Учебник. —8е изд., стер. — СПб.: Издательство «Лань», 2014. — 752 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература). ISBN 978-5-8114-1710-0
3. Elsa Lundanes, Leon Reubsæet and Tyge Greibrokk Chromatography Basic Principles, Sample Preparations and Related Method # 2014 Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Boschstr. 12, 69469 Weinheim, Germany

10. Додаткові ресурси:

<https://avogadro.cc/>