

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ БІОЛОГІЧНИЙ  
КАФЕДРА ХІМІЇ

**ЗАТВЕРДЖУЮ**  
Декан біологічного факультету

\_\_\_\_\_ Л.О. Омелянчик  
(підпис) (ініціали та прізвище)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 р.

**БІОЛОГІЧНО АКТИВНІ РЕЧОВИНИ**  
(назва навчальної дисципліни)  
РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

підготовки бакалавра  
(назва освітнього ступеня)

денної форми здобуття освіти  
спеціальності 102 Хімія  
(шифр, назва спеціальності)

освітньо-професійна програма Хімія  
(назва)

**Укладач:** д. б. н., професор Бражко Олександр Анатолійович

Обговорено та ухвалено  
на засіданні кафедри хімії

Ухвалено науково-методичною радою  
факультету біологічного

Протокол № \_\_\_ від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021\_ р.  
Завідувач кафедри хімії

\_\_\_\_\_ (підпис)

О.А. Бражко  
(ініціали, прізвище)

Протокол № \_\_\_ від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021\_ р.  
Голова науково-методичної ради  
біологічного факультету

\_\_\_\_\_ (підпис)

Н.М. Пригула  
(ініціали, прізвище)

Погоджено  
з навчальним відділом

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (ініціали, прізвище)

2021\_ рік

## 1. Опис навчальної дисципліни

Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Нормативні показники для планування і розподілу дисципліни на змістовому модулі	Характеристика навчальної дисципліни	
		очна (денна) форма здобуття освіти	заочна (дистанційна) форма здобуття освіти
Галузь знань <u>10 Природничі науки</u> (шифр і назва)	Кількість кредитів – 4	Обов'язкова	
	Кількість кредитів на 7 -й семестр – 4	Цикл професійної підготовки спеціальності	
Спеціальність <u>102 Хімія</u> (шифр і назва)	Загальна кількість годин – 120	<b>Семестр:</b>	
	Загальна кількість годин на на 7-й семестр – 120	7 - й	-
<b>Освітньо-професійна програма</b> <u>Хімія</u> (назва)	Змістових модулів – 6	<b>Лекції</b>	
		20 год.	-
Рівень вищої освіти: <b>бакалаврський</b>	Кількість поточних контрольних заходів на 4-й семестр – 15	<b>Лабораторні</b>	
		20 год.	-
		<b>Самостійна робота</b>	
		80 год.	-
		<b>Вид підсумкового семестрового контролю:</b> екзамен	

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання навчальної дисципліни «Біологічно активні речовини» (БАР) є засвоєння студентами основних методів виділення, синтезу, властивостей БАР, необхідних для розуміння сучасних хімічних, екологічних, біологічних та медичних проблем. Курс повинен дати уявлення про поняття та класифікацію БАР, токсичні властивості біологічно активних речовин, їх медико-біологічне значення, вивчити механізми детоксикації та біодеградації ксенобіотиків, репарації ДНК тощо. Це дасть необхідну базу для подальшого самовдосконалення шляхом самостійної підготовки; здійснення формування професійних компетентностей майбутнього хіміка, лаборанта хімічної лабораторії тощо.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Біологічно активні речовини» є: опанування основних класів БАР, вивчення теоретичних основ отримання біологічно активних речовин; вивчення класичних способів синтезу, виділення та видалення, властивостей різних біологічно активних сполук; встановлення взаємозв'язку між будовою, реакційною здатністю і властивостями БАР в тому об'ємі, який необхідний для подальшого вивчення і розуміння основних біологічних процесів, які відбуваються на молекулярному рівні, їх впливу на природу, рослини, тваринні організми, людину і навколишнє середовище.

Згідно з вимогами освітньої (освітньо-професійної, освітньо-наукової) програми студенти повинні досягти таких результатів навчання (компетентностей):

Заплановані робочою програмою результати навчання та компетентності	Методи і контрольні заходи
1	2
Результати навчання	
<p>ПРН1. Розуміти ключові хімічні поняття, основні факти, концепції, принципи і теорії, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, а також хімічних технологій на рівні, достатньому для їх застосування у професійній діяльності та для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії</p>	<p>Контрольні роботи; опитування; виконання завдань лабораторних занять</p>
<p>ПРН2. Розуміти основи математики на рівні, достатньому для досягнення інших результатів навчання, передбачених цим стандартом та освітньою програмою.</p>	<p>Контрольні роботи; виконання завдань лабораторних занять; розв'язування розрахункових задач</p>
<p>ПРН3. Описувати хімічні дані у символічному вигляді</p>	<p>Контрольні роботи; виконання завдань лабораторних занять; написання рівнянь хімічних реакцій</p>
<p>ПРН4. Розуміти основні закономірності та типи хімічних реакцій та їх характеристики.</p>	<p>Тестування; контрольні роботи; виконання завдань лабораторних занять</p>
<p>ПРН5. Розуміти зв'язок між будовою та властивостями речовин</p>	<p>Тестування; контрольні роботи; виконання завдань лабораторних занять</p>
<p>ПРН6. Розуміти періодичний закон та періодичну систему елементів, описувати, пояснювати та передбачати властивості хімічних елементів та сполук на їх основі.</p>	<p>Тестування; контрольні роботи; виконання завдань лабораторних занять</p>
<p>ПРН8. Знати принципи і процедури фізичних, хімічних, фізико-хімічних методів дослідження, типові обладнання та прилади</p>	<p>Тестування; контрольні роботи; виконання завдань лабораторних занять</p>
<p>ПРН9. Планувати та виконувати хімічний експеримент, застосовувати придатні методики та техніки приготування розчинів та реагентів</p>	<p>Виконання завдань лабораторних занять</p>
<p>ПРН11. Описувати властивості аліфатичних, ароматичних, гетероциклічних та органометалічних сполук, пояснювати природу та поведінку функціональних груп в органічних молекулах</p>	<p>Тестування; контрольні роботи; виконання завдань лабораторних занять</p>
<p>ПРН12. Знати основні шляхи синтезу в органічній хімії, включаючи функціональні групові взаємоперетворення та формування зв'язку карбон-карбон, карбон-гетероатом.</p>	<p>Тестування; контрольні роботи; виконання завдань лабораторних занять</p>
<p>ПРН13. Аналізувати та оцінювати дані, синтезувати нові ідеї, що стосуються хімії та її прикладних застосувань</p>	<p>Контрольні роботи; виконання завдань лабораторних занять</p>
<p>ПРН14. Здійснювати експериментальну роботу з метою перевірки гіпотез та дослідження хімічних явищ і закономірностей</p>	<p>Тестування; контрольні роботи; виконання завдань лабораторних занять</p>

ПРН15. Спроможність використовувати набуті знання та вміння для розрахунків, відображення та моделювання хімічних систем та процесів, обробки експериментальних даних	Контрольні роботи; виконання завдань лабораторних занять
ПРН17. Працювати самостійно або в групі, отримати результат у межах обмеженого часу з наголосом на професійну сумлінність та наукову доброчесність	Виконання завдань лабораторних занять
ПРН18. Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії	Тестування; контрольні роботи; виконання завдань лабораторних занять
ПРН20. Інтерпретувати експериментально отримані дані та співвідносити їх з відповідними теоріями в хімії	Виконання завдань лабораторних занять
ПРН21. Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури	Виконання завдань лабораторних занять
ПРН22. Обговорювати проблеми хімії та її прикладних застосувань з колегами та цільовою аудиторією державною та іноземною мовами	Виконання завдань лабораторних занять
ПРН23. Грамотно представляти результати своїх досліджень у письмовому вигляді державною та іноземною мовами з урахуванням мети спілкування	Виконання завдань лабораторних занять
ПРН24. Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних	Тестування; виконання завдань лабораторних занять
ПРН25. Оцінювати та мінімізувати ризики для навколишнього середовища при здійсненні професійної діяльності	Виконання завдань лабораторних занять
Компетентност і	
Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу (ЗК1).	Тестування; контрольні роботи; виконання завдань лабораторних занять
Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями (ЗК2)	Виконання завдань лабораторних занять
Здатність до адаптації та дії в новій ситуації (ЗК4)	Тестування; контрольні роботи; виконання завдань лабораторних занять
Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій (ЗК5)	Тестування; виконання завдань лабораторних занять
Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів) (ЗК8).	Виконання завдань лабораторних занять
Прагнення до збереження навколишнього середовища (ЗК9)	Виконання завдань лабораторних занять
Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел (ЗК10)	Виконання завдань лабораторних занять
Здатність бути критичним і самокритичним (ЗК11)	Виконання завдань лабораторних занять

Здатність застосовувати знання і розуміння математики та природничих наук для вирішення якісних та кількісних проблем в хімії (СК 1).	Тестування; виконання завдань лабораторних занять
СК 4. Здатність до використання спеціального програмного забезпечення та моделювання в хімії.	Тестування; виконання завдань лабораторних занять
СК 5. Здатність здійснювати сучасні методи аналізу даних..	Тестування; виконання завдань лабораторних занять
Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані (СК 8).	Тестування; виконання завдань лабораторних занять
Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання (СК 9).	Контрольні роботи; опитування; виконання завдань лабораторних занять
Розуміння ключових хімічних понять, основних фактів, концепцій, принципів і теорій, що стосуються природничих наук та наук про життя і землю, для забезпечення можливості в подальшому глибоко розуміти спеціалізовані області хімії (СК 12).	Контрольні роботи; опитування; виконання завдань лабораторних занять
Вміння застосовувати знання і розуміння для вирішення якісних та кількісних проблем відомої природи (СК 13).	Контрольні роботи; опитування; виконання завдань лабораторних занять

**Міждисциплінарні зв'язки.** Викладання курсу «Біологічно активні речовини» забезпечують дисципліни, які засвоювалися студентами під час навчання при вивченні дисциплін 1-3-го курсу – «Неорганічна хімія», «Органічна хімія», «Аналітична хімія», «Фізична хімія», «Біохімія», «Хімічні процеси в живих організмах». Вивчення курсу «Біологічно активні речовини» забезпечує успішність вивчення дисциплін освітнього рівня магістратури і наступних навчальних дисциплін бакалавратури:

1. *Фізико-хімічні методи досліджень речовини:* знання основних фізичних явищ, хімічних законів та понять, фізико-хімічних властивостей БАР.
2. *Основи клінічної біохімії:* знання основних властивостей речовин, їх перетворень, медико-біологічної ролі окремих класів та окремих неорганічних і органічних сполук.
3. *Шкідливі речовини та їх утилізація:* знання властивостей, методів синтезу, біотрансформації та токсичності хімічних молекул.
4. *Екотехнологія:* знання властивостей, біотрансформації та токсичності ксенобіотиків. Їх вплив на довкілля.

### 3. Програма навчальної дисципліни

#### **Змістовий модуль 1.**

Тема 1. Загальні поняття про біологічно активні сполуки (БАР) та БАД. Предмет, шляхи розвитку і значення біоорганічної хімії та біологічно активних речовин. Класифікація БАР. Загальна характеристика БАР. Загальна характеристика БАД. Номенклатура в біоорганічній хімії.

#### **Змістовий модуль 2.**

Тема 2. Біологічно активні сполуки на основі аліфатичних та ароматичних сполук. Терпени. Арени. Біологічно активні сполуки на основі гідроксилвмісних та оксосполук. БАР на основі аліфатичних сполук. Арени як БАР. Класифікація. Методи їх синтезу, видалення та виділення. Ідентифікація та кількісний аналіз. Біологічна значимість. Окремі представники. БАР на основі спиртів та фенолів. БАР на основі альдегідів, кетонів та хінонів. Методи їх синтезу, видалення та виділення. Ідентифікація та кількісний аналіз. Біологічна значимість. Окремі представники.

#### **Змістовий модуль 3.**

Тема 3. Біологічно активні сполуки на основі карбоксилвмісних сполук. Біологічно активні похідні вуглеводів. Стерини. БАР на основі похідних монокарбонових кислот. Методи їх синтезу, видалення та виділення. Ідентифікація та кількісний аналіз. Дикарбонові кислоти. Гідроксикислоти як БАР. БАР в циклі Кребса. Фенолокислоти. Біологічна значимість. Окремі представники. Цукри як БАР. Класифікація. Знаходження в природі. Методи їх синтезу, видалення та виділення. Ідентифікація та кількісний аналіз. Глікозиди. Стерини.

#### **Змістовий модуль 4.**

Тема 4. Низькомолекулярні біорегулятори ліпідної природи. Загальна характеристика ліпідів. Методи їх синтезу, видалення та виділення. Ідентифікація та кількісний аналіз. Цикл арахідонової кислоти. Простагландини. Лейкотриєни. Тромбоксани. Біологічна значимість. Вільнорадикальне окиснення ліпідів. Окремі представники.

#### **Змістовий модуль 5.**

Тема 5. Біологічно активні похідні амінів, амінокислот, пептидів і білків. Гормони. Синтетичні аналоги гормонів. Біологічно активні сполуки на основі гетероциклічних сполук. Вітаміни та ферменти. БАР на основі амінів та амінокислот. Методи їх синтезу, видалення та виділення. Пептидний синтез. Ідентифікація та кількісний аналіз. БАР на основі альдегідів, кетонів та хінонів. Гормони як БАР. Класифікація. Методи їх синтезу, видалення та виділення. Біологічна значимість. Окремі представники. Поняття про БАР на основі гетероциклів. Класифікація. Вітаміни. Антивітаміни. Ферменти як БАР. Знаходження. Виділення та видалення. Властивості. Біологічна значимість.

#### **Змістовий модуль 6.**

Тема 6. Алкалоїди. Регулятори росту. Інци БАР. Антибіотики. Лікарські препарати. Поняття про алкалоїди. Класифікація. Знаходження. Протоалкалоїди. Методи їх синтезу, видалення та виділення. Ідентифікація та кількісний аналіз. Властивості. Біологічна значимість. Регулятори росту. Фітогормони. Ауксини. Гібереліни. Цитокініни. Абсцизова кислота. Етилен. Поняття про антибіотики. Класифікація. Знаходження. Методи їх синтезу, видалення та виділення. Стандартизація антибіотиків. Ідентифікація та кількісний аналіз. Біологічна значимість. Окремі представники. Лікарські препарати.

### 5. Структура навчальної дисципліни

Змістовий модуль	Усього годин	Аудиторні (контактні) години					Самостійна робота, год.		Система накопичення балів			
		усього годин	Лекційні заняття, год.		Лабораторні заняття, год.		о/д ф.	з/дист ф.	Теор. завдання, к-ть балів	Практ. завдання, к-ть балів	Усього балів	
			о/д ф.	з/дист ф.	о/д ф.	з/дист ф.						
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	20	4	2	–	2	–	10	–	1	3	4	
2	18	8	4	–	4	–	10	–	0,5	1,5	2	
3	17	8	4	–	4	–	20	–	0,5	1,5	2	
4	18	4	2	–	2	–	10	–	0,5	1,5	2	
5	20	8	4	–	4	–	10	–	1	3	4	
6	19	8	4	–	4	–	20	–	1	3	4	
Усього за змістові модулі	120	40	20	–	20	–	80	–	0,5	1,5	2	
Підсумковий семестровий контроль <b>екзамен</b>	30										30	
Загалом			120							100		

### 6. Теми лекційних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні поняття про біологічно активні сполуки (БАР) та БАД	2
2	Біологічно активні сполуки на основі аліфатичних та ароматичних сполук. Терпени. Арени. Біологічно активні сполуки на основі гідроксилвмісних та оксосполук	4
3	Біологічно активні сполуки на основі карбоксилвмісних сполук. Біологічно активні похідні вуглеводів. Стерини	4
4	Низькомолекулярні біорегулятори ліпідної природи	2
5	Біологічно активні похідні амінів, амінокислот, пептидів і білків. Гормони. Синтетичні аналоги гормонів. Біологічно активні сполуки на основі гетероциклічних сполук. Вітаміни та ферменти.	4
6	Алкалоїди. Регулятори росту. Інші БАР. Антибіотики. Лікарські препарати.	4
	<b>Усього</b>	<b>20</b>

## 7. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Загальні поняття про біологічно активні сполуки (БАР) та БАД	2
2	Біологічно активні сполуки на основі аліфатичних та ароматичних сполук. Терпени. Арени. Біологічно активні сполуки на основі гідроксилвмісних та оксосполук	4
3	Біологічно активні сполуки на основі карбоксилвмісних сполук. Біологічно активні похідні вуглеводів. Стерини	4
4	Низькомолекулярні біорегулятори ліпідної природи	2
5	Біологічно активні похідні амінів, амінокислот, пептидів і білків. Гормони. Синтетичні аналоги гормонів. Біологічно активні сполуки на основі гетероциклічних сполук. Вітаміни та ферменти.	4
6	Алкалоїди. Регулятори росту. Інші БАР. Антибіотики. Лікарські препарати.	4
	<b>Усього</b>	<b>20</b>

## 8. Види і зміст поточних заходів

№ змістового модуля	Види поточних контрольних заходів	Зміст поточних контрольних заходів	Критерії оцінювання	Усього балів
1	2	3	4	5
1	<i>Лабораторне заняття №1 Теоретичне завдання</i>	<i>Питання для підготовки:</i> Загальні поняття про біологічно активні сполуки (БАР) та БАД	Опитування студентів відбувається на початку лабораторної роботи. Питання ставляться по матеріалу лекції.	1
	<i>Лабораторне заняття №1 Практичне завдання</i>	<i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Лабораторна робота має бути оформлена у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого планом терміну.	Лабораторне заняття складається з двох частин: перша частина теоретична, передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями (0,5 балів) та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв'язання задач виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу (0,5 балів); друга частина, експериментальна, включає виконання лабораторної роботи і оформлення звіту з неї (1 бал).	3
<b>Усього за ЗМ 1</b>	<b>2</b>			<b>4</b>



1	2	3	4	5
	<i>Лабораторне заняття №2 Теоретичне завдання</i>	Біологічно активні сполуки на основі аліфатичних та ароматичних сполук. Терпени. Арени. БАР на основі гідроксилвмісних та оксисполук	Опитування студентів відбувається на початку лабораторної роботи. Питання ставляться по матеріалу лекції.	0,5
2	<i>Лабораторне заняття №2 Практичне завдання</i>	<i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Лабораторна робота має бути оформлена у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого планом терміну.	Лабораторне заняття складається з двох частин: перша частина теоретична, передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями (0,5 балів) та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв'язання задач виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу (0,5 балів); друга частина, експериментальна, включає виконання лабораторної роботи і оформлення звіту з неї (1 бал).	1,5
	2			2
<b>Усього за ЗМ 2</b>	<i>Лабораторне заняття №3 Теоретичне завдання</i>	Біологічно активні сполуки на основі карбоксилвмісних сполук. Біологічно активні похідні вуглеводів. Стерини	Опитування студентів відбувається на початку лабораторної роботи. Питання ставляться по матеріалу лекції.	0,5
3	<i>Лабораторне заняття №3 Практичне завдання</i>	<i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Лабораторна робота має бути оформлена у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого планом терміну.	Лабораторне заняття складається з двох частин: перша частина теоретична, передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями (0,5 балів) та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв'язання задач виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу (0,5 балів); друга частина, експериментальна, включає виконання лабораторної роботи і оформлення звіту з неї (1 бал).	1,5
	2			2

1	2	3	4	5
Усього за ЗМ 3	Лабораторне заняття №4 Теоретичне завдання	Низькомолекулярні біорегулятори ліпідної природи	Опитування студентів відбувається на початку лабораторної роботи. Питання ставляться по матеріалу лекції.	0,5
4	Лабораторне заняття №4 Практичне завдання	<i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Лабораторна робота має бути оформлена у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого планом терміну.	Лабораторне заняття складається з двох частин: перша частина теоретична, передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями (0,5 балів) та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв'язання задач виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу (0,5 балів); друга частина, експериментальна, включає виконання лабораторної роботи і оформлення звіту з неї (1 бал).	1,5
	2			2
Усього за ЗМ 4	Лабораторне заняття №5 Теоретичне завдання	Біологічно активні похідні амінів, амінокислот, пептидів і білків. Гормони. Синтетичні аналоги гормонів. Біологічно активні сполуки на основі гетероциклічних сполук. Вітаміни та ферменти.	Опитування студентів відбувається на початку лабораторної роботи. Питання ставляться по матеріалу лекції.	1
5	Лабораторне заняття №5 Практичне завдання	<i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Лабораторна робота має бути оформлена у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого планом терміну.	Лаб. заняття складається з двох частин: перша частина теоретична, передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями (0,5 балів) та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв'язання задач виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу (0,5 балів); друга частина, експериментальна, включає виконання лабораторної роботи і оформлення звіту з неї (1 бал).	3
	Атестаційна контрольна робота	Контрольна робота виконується студентом за індивідуальним варіантом у позанавчальний час протягом тижня. Кожний	Повна і правильна відповідь на завдання № 1-5 оцінюється в 1 бал; повна і правильна відповідь на завдання № 6-8 – в 2 бали; повна і правильна відповідь на завдання № 9 – в 5 балів.	16

		варіант складається з 5 тестів (№ 1-5) та 4 практичних завдань: (№ 6-9)	Загальна оцінка визначається як сума балів	
	<b>2</b>			<b>4</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Усього за ЗМ 5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>1</b>	<i>Лабораторне заняття №6 Теоретичне завдання</i>	Алкалоїди. Регулятори росту. Інці БАР. Антибіотики. Лікарські препарати.	Опитування студентів відбувається на початку лабораторної роботи. Питання ставляться по матеріалу лекції.	<b>1</b>
<b>6</b>	<i>Лабораторне заняття №6 Практичне завдання</i>	<i>Вимоги до виконання та оформлення:</i> Лабораторна робота має бути оформлена у лабораторному журналі та здана викладачеві до встановленого планом терміну.	Лабораторне заняття складається з двох частин: перша частина теоретична, передбачає перевірку володіння студентами теоретичними положеннями (0,5 балів) та застосування їх під час виконання практичних завдань і розв'язання задач виявлення ступеня засвоєння теоретичного матеріалу (0,5 балів); друга частина, експериментальна, включає виконання лабораторної роботи і оформлення звіту з неї (1 бал).	<b>3</b>
	<b>2</b>			<b>4</b>
<b>Усього за ЗМ 6</b>	<b>20</b>			<b>60</b>
<b>Усього за змістові модулі</b>				

### Підсумковий семестровий контроль

Форма	Види підсумкових контрольних заходів	Зміст підсумкового контрольного заходу	Критерії оцінювання	Усього балів
<b>Екзамен</b>	Теоретичне завдання	<i>1 питання</i> – теоретичне	Розгорнута вірна відповідь на завдання – <b>10 балів.</b>	<b>10</b>
	Практичне завдання	<i>2-е питання</i> – практичне завдання або розрахункова задача	Розгорнута вірна відповідь на завдання – <b>10 балів.</b>	<b>10</b>
	Тести	<i>3-є питання</i> (5 тестів)	Правильна відповідь за тест – <b>1 бал</b>	<b>5</b>
	Індивідуальне завдання	Доповідь з однієї із запропонованих тем	Вступ ( <b>1 бал</b> ) Основна частина ( <b>1-8 балів</b> ) Висновки ( <b>1 бал</b> ) Акуратність оформлення письмової роботи ( <b>1 бал</b> ) Підготовка комп'ютерної презентації ( <b>1-4 бали</b> ).	<b>15</b>
Усього за підсумковий семестровий контроль				<b>40</b>

### Рекомендована література

#### Основна:

1. Бражко О.А., Завгородній М.П. Біологічно активні сполуки: навчально-методичний посібник для студентів освітнього рівня «бакалавр» напряму підготовки «Хімія»: у 2 ч. Запоріжжя : ЗНУ, 2013. Ч. 1. 87 с.
2. Завгородній М.П., Корнет М.М., Бражко О.А., Омелянчик Л.О. Біоорганічна хімія. Загальна характеристика, методи синтезу та фізико-хімічні властивості біоорганічних сполук: навчальний посібник для студентів напряму підготовки «Біологія» денної та заочної форм навчання : у 2ч. Запоріжжя : ЗНУ, 2013. Ч. 1. 113 с.
3. Завгородній М.П., Корнет М.М., Бражко О.А., Омелянчик Л.О. Біоорганічна хімія. Загальна характеристика, методи синтезу та фізико-хімічні властивості біоорганічних сполук: навчальний посібник для студентів напряму підготовки «Біологія» денної та заочної форм навчання : у 2ч. Запоріжжя : ЗНУ, 2013. Ч. 2. 115 с.
4. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия. Москва, 2007. 710 с.
5. Біологічна хімія: підручник / За ред. Ю.І. Губського. Київ: Нова книга, 2007. 656 с.
6. Кононський О.І. Практикум: Навч. посібник. Київ: Вища школа, 2002. 247 с.
7. Ластухін Ю.О., Воронов С.А. Органічна хімія. Львів: Центр Європи, 2001. 863 с.
8. Павлоцька Л., Дуденко Н., Левітин Є. Біологічна хімія. Підручник. Суми : Університетська книга, 2019. 513 с

9. . Biochemistry. 3rd ed. Baltimore : Lippincott Williams & Wilkins, 2005. 541 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Kolisnyk/0001084.djvu>.

10 . New trends in supramolecular chemistry : collected research papers / edited by V.I. Rybachenko. Donetsk : East Publisher House, 2014. 356 с.

#### Додаткова:

1. Зименковский Б., Музыкаченко В., Ниженковская И. Biological and Bioorganic Chemistry in 2 books. Book 1. Bioorganic Chemistry. Киев : Медицина, 2019. 288 с.

2. Корнет М. М., Бражко О. А., Омелянчик Л. О. Фізичні методи в біології : навчально-методичний посібник для здобувачів ступеня вищої освіти бакалавра напряму підготовки «Біологія». Запоріжжя : ЗНУ, 2015. 102 с.

3. Коничев А.С., Севастьянова Г.А.. Биохимия и молекулярная биология: словарь терминов. Москва: Дрофа, 2008. 359 с.

4. Лисиця А.В. Біохімія. Практикум : навчальний посібник. Суми : Університетська книга, 2019. 240 с.

5. Механізми біохімічних реакцій: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. рек. МОНУ / За ред. Н.О. Сибірної. Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2009. 316 с.

6. Омелянчик Л. О., Бражко О. А., Завгородній М. П., Петруша Ю. Ю. Синтез, фізико-хімічні властивості та біологічна активність N- та S- заміщених шестичленних азотовмісних гетероциклів. Запоріжжя: Запорізький національний університет, 2016. 226 с.

7. Bioorganic Chemistry: Deoxysugars, Polyketides and Related Classes: Synthesis, Biosynthesis, Enzymes / editor J. Rohr . Berlin : Springer, 2000. 195 p.

8. Helmreich E. J. The Biochemistry of Cell Signaling. Oxford : Oxford University Press, 2002. 358 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Kolisnyk/0001151.djvu>.

9. McKee T., McKee J. Biochemistry: The Molecular Basis of Life. 3rd ed. McGraw-Hill, 2004. 774 p. URL: <http://ebooks.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Kolisnyk/0001100.djvu>.

10. Omelianchuk L. O., Brazhko O. A., Labenska I. B., Zavorodniy M. P., Petruscha Y. Y. Biological activity and physicochemical properties of N-acid derivatives S-(2-methylguinoline-4-yl)-L-cystein : monograph. Zaporizhzhia : ZNU, 2018. 226 p.

#### Інформаційні ресурси

1. <http://www.chemistry.ssu.samara.ru>: Електронний посібник.

2. Popular Biochemistry Books.

URL: <https://www.goodreads.com/shelf/show/biochemistry>.

3. Книги. URL: <https://www.yakaboo.ua/knigi/uchebnaja-literatura-pedagogika/studentam-i-aspirantam/biologicheskie-nauki/biohimija-molekuljarnaja-biologija.html>

4. <http://www.chem.msu.su>: Електронна бібліотека з хімії.

5. Сайт Наукової бібліотеки ЗНУ. URL: <http://library.znu.edu.ua/>