



**ДРОГОБИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ  
ПЕДАГОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА**

**СИЛАБУС**

НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ  
**БІОНЕОРГАНІЧНА ХІМІЯ**  
2021-2022 н.р.

**АНОТАЦІЯ ДИСЦИПЛІНИ**

Викладання навчальної дисципліни «Біонеорганічна хімія» формує у студентів науковий світогляд щодо питань єдності та взаємозв'язку живої та неорганічної матерії, розповсюдження та роль хімічних елементів у природі та живих організмах.

**1.Опис навчальної дисципліни**

Ступінь вищої освіти	Бакалавр
Галузь знань	10 Природничі науки
Спеціальність	101 Екологія
Освітня програма	Екологія
Загальний обсяг дисципліни	4/120 (в кредитах ЄКТС)
Статус дисципліни	вибіркова
Інститут (факультет)	Біолого-природничий
Кафедра	Біології та хімії
Курс	III
Семестр	VI
Вид підсумкового контролю	залік
Мова навчання	українська
Види занять	лекції, лабораторні, самостійна робота
Методи навчання	словесні, наочні, практичні, репродуктивні, пояснювально-ілюстративні
Форма навчання	очна, дистанційна

**Розподіл годин за видами робіт**

Форма здобуття освіти	Курс	Семестр	Загальний обсяг дисципліни	Кількість годин						Вид семестрового контролю		
				Аудиторні заняття					Самостійна робота	Курсова робота	Залік	Екзамен
				Кредити ЄКТС	Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття				
Денна	III	VI	4/120	48	32		16		72		+	

**2. Викладачі**

**Прізвище, ім'я, по батькові  
Посада:**

**Кропивницька Лілія Михайлівна,**  
кандидат технічних наук,  
доцент кафедри біології та хімії

**3. Характеристика навчальної дисципліни**

**Мета навчання**

систематизувати та розширити знання

	<p>про біогенні елементи, їх комплексоутворюючу здатність, роль в живих організмах; розвинути у студентів наукове мислення, привити навички творчого вирішення конкретних питань, пов'язаних з біологічними функціями хімічних елементів, а також усвідомити важливу роль біометалів у фізіологічних процесах та у створенні необхідних умов для забезпечення нормальної життєдіяльності організму.</p>
<p><b>Компетентності</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</li> <li>• Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.</li> <li>• Здатність визначати потенційні небезпеки, шкідливі та вражаючі фактори, усувати наслідки впливу небезпечних та шкідливих факторів на організм людини та діяти з урахуванням вимог охорони праці, збереження життя, здоров'я людей.</li> <li>• Здатність до оцінки впливу процесів техногенезу на стан навколишнього середовища та виявлення екологічних ризиків, пов'язаних з виробничою діяльністю.</li> <li>• Здатність проводити екологічний моніторинг та оцінювати поточний стан навколишнього середовища.</li> <li>• Здатність до участі в розробці системи управління та поводження з відходами виробництва та споживання.</li> </ul>
<p><b>Результати навчання</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Демонструвати розуміння основних принципів управління природоохоронними діями та/або екологічними проектами.</li> <li>✓ Використовувати принципи управління, на яких базується система екологічної безпеки.</li> <li>✓ Розв'язувати проблеми у сфері захисту навколишнього середовища із застосуванням загальноприйнятих та/або стандартних підходів та міжнародного і вітчизняного досвіду.</li> <li>✓ Брати участь у розробці та реалізації проектів, направлених на оптимальне управління та поводження з виробничими та муніципальними відходами.</li> <li>✓ Уміти формувати ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології.</li> <li>✓ Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та</li> </ul>

	<p>повідомлення.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Вибирати оптимальну стратегію проведення громадських слухань щодо проблем та формування територій природно-заповідного фонду та екологічної мережі.</li> <li>✓ Усвідомлювати відповідальність за ефективність та наслідки реалізації комплексних природоохоронних заходів.</li> <li>✓ Уміти формувати запити та визначати дії, що забезпечують виконання норм і вимог екологічного законодавства.</li> <li>✓ Брати участь у розробці проектів і практичних рекомендацій щодо збереження довкілля.</li> <li>✓ Спілкуватися усно і письмово з професійних питань з використанням наукових термінів, прийнятих у фаховому середовищі, державною та іноземною мовами.</li> <li>✓ Розуміти закономірності функціонування живої матерії на різних рівнях її організації, взаємозв'язків біологічних систем з компонентами неживої природи.</li> </ul>
<b>Пререквізити дисципліни</b>	Вивчення дисципліни «Біонеорганічна хімія» ґрунтується на знанні з курсу «Хімія» та «Аналітична хімія».
<b>Постреквізити дисципліни</b>	Вивчення навчальної дисципліни «Біонеорганічна хімія» створює теоретичну базу для успішного засвоєння студентами інших спеціальних дисциплін, сприяє формуванню в них наукового світогляду.

#### 4. Програма дисципліни

##### 4.1 Зміст лекційного матеріалу

№ з/п	Тема лекції	Кількість годин
1.	Біонеорганічна хімія як наука.	2
2.	Поширення біоелементів у природі.	2
3.	Вчення про біогенні елементи.	2
4.	Біометали в періодичній системі елементів Д.І. Менделєєва.	2
5.	Біогенні елементи s-блоку.	2
6.	Біогенні елементи d-блоку.	2
7.	Фізико-хімічні методи дослідження координаційних сполук.	2
8.	Координаційна теорія. Загальна характеристика координаційних сполук.	2
9.	Константа стійкості. Макроциклічний ефект.	2
10.	Моделі у біонеорганічній хімії.	2
11.	Біоліганди і біокомплекси. Металовмісні ферменти.	2

12.	Фіксація азоту та азотний цикл в біологічних системах.	2
13.	Біохімічні процеси транспорту та зберігання кисню.	2
14.	Моделювання комплексів біметалів з біолігандами.	2
15.	Медико-біологічні можливості сполук біометалів.	2
16.	Сучасні досягнення, стан та перспективи використання біогенних елементів у медицині.	2
<b>Всього:</b>		<b>32</b>

#### 4.2. Тематика лабораторних робіт та розподіл балів за їх виконання

№ з/п	Теми практичних робіт	Кількість годин	К-ть балів
1	Вивчення основних властивостей біометалів I групи періодичної системи ( $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ ).	2	5
2	Вивчення основних властивостей біометалів II групи періодичної системи ( $\text{Mg}^{2+}$ , $\text{Ca}^{2+}$ ).	2	5
3	Вивчення реакцій виявлення катіонів $\text{Fe}^{2+}$ і $\text{Fe}^{3+}$ .	2	5
4	Вивчення реакцій катіонів $\text{Zn}^{2+}$ і $\text{Cu}^{2+}$ .	2	5
5	Вивчення реакцій аніонів галогенів, карбонат і сульфат аніонів.	2	5
6	Властивості білків та якісні реакції на них.	2	5
7	Вивчення якісних реакцій на вітаміни.	2	5
8.	Властивості вуглеводів та якісні реакції.	2	5
<b>Всього:</b>		<b>16</b>	<b>40</b>

#### 4.3. Завдання для самостійної роботи

Самостійна робота студента з дисципліни включає: опрацювання теоретичного матеріалу; виконання завдань згідно з переліком компетенцій, що формуються у межах кожної теми навчальної програми; підготовку до практичних занять, підготовку до підсумкової контрольної роботи, співбесіди з лектором та підготовку до заліку.

1. Виокреміть історичний аспект становлення та розвитку біонеорганічної хімії.
2. Обґрунтуйте необхідності виділення біонеорганічної хімії в окрему науку на сучасному етапі науково-технічного прогресу.
3. Вивчіть фізико-хімічні методи дослідження координаційних сполук біометалів.
4. Розкрийте роль хімічних елементів у життєдіяльності людини.
5. Опишіть історію відкриття есенціальних хімічних елементів.
6. Охарактеризуйте біологічно активні добавки, їх класифікацію і використання.
7. Розкрийте топографію макроелементів в організмі, вміст, потребу, токсичність, летальну дозу.
8. Сформулюйте класифікацію біогенних елементів за Виноградовим, Венчиковим, Ковальським.
9. Розкрийте токсичну дію хімічних елементів.
10. Охарактеризуйте застосування важких металів у стоматології.
11. Опишіть історію відкриття лікарських препаратів на основі координаційних сполук.
12. Ознайомтесь із біогенними елементами та їх сполуками у медицині, фармації.
13. Охарактеризуйте значення координаційних та металоорганічних сполук у лікуванні онкологічних захворювань.
14. Розкрийте роль магнітно-резонансної томографії.

15. Виокреміть найважливіші типи біокомплексів.
16. Дайте загальну характеристику координаційним сполукам.

## **5. Місце проведення занять (локація), технічне й програмне забезпечення (обладнання)**

м.Дрогобич, вул. Українки 46, аудиторія № 007 навчальний корпус № 8 (Дистанційне навчання).

Технічне забезпечення та програмне забезпечення навчальної дисципліни: реактиви, прилади, мультимедійне обладнання, навчальні та навчально-методичні посібники.

## **6. Інформація про консультації**

Консультації, за потреби, проводяться в час, узгоджений з викладачем.

## **7. Система оцінювання**

Контроль знань студентів здійснюється під час усних відповідей до кожної практичної роботи, співбесіди з лектором, написання самостійної роботи. Формою підсумкового контролю є залік. Кількість балів, що виставляється за практичне заняття, враховує: усне опитування теоретичного матеріалу та вирішення практичних завдань.

За кожну тему, опрацьовану на практичних заняттях можна отримати максимально 5 балів. Підготовка до практичних занять передбачає опрацювання теоретичного матеріалу, на якому базується дане заняття, виконання домашніх вправ та задач. Кількість балів, що виставляється за тему практичного заняття включає: оцінювання виконання домашнього практичного завдання (2 бали) та оцінювання самостійного виконання практичних завдань з теми (3 бали).

Поточна успішність (max = 100) складається з балів, отриманих на *практичних заняттях* (40 балів), виконання *підсумкової самостійної роботи* (40 балів), *співбесіди з лектором* (20).

Підсумкова контрольна робота (40 балів) передбачає виконання описових завдань з навчальної дисципліни. Сумарна кількість балів, виділених на оцінку підсумкової контрольної роботи виводиться шляхом оцінки якості виконаних завдань.

Співбесіда з лектором (20 балів) проводиться в кінці семестру за наперед оголошеним розкладом.

Залік за талоном №2 і перед комісією проводиться в письмовій формі з оцінюванням за столбальною шкалою.

### **Розподіл 100 балів між видами робіт**

Види запланованих робіт	Кількість балів за семестр
Відповіді на практичних заняттях	40
Підсумкова контрольна робота	40
Співбесіда з лектором	20
Усього за семестр	100

## **8. Політика дисципліни**

Студент зобов'язаний відвідувати заняття, виконувати всі види роботи. Якщо студент з поважних причин не зміг вчасно відвідувати заняття і виконувати згідно плану завдання, тоді він у індивідуальному порядку та в погоджений з викладачем час, виконує і здає підготовлені завдання, що охоплюють матеріал пропущених тем.

Студент дотримується політики академічної доброчесності. Якщо викладач виявить плагіат, то не зараховує роботу

## 9. Рекомендована література та інформаційні ресурси

### а) основна:

1. Карнаухов О.І., Загальна та біонеорганічна хімія. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 544 с.
2. Карнаухов А.И., Безніс А.Т. Бионеорганическая химия. – К.: Высшая школа, 1992. – 223 с.
3. Яцимирский К.Б. Введение в бионеорганическую химию. – К.: Наук. Думка, 1976. – 143 с.
4. Биологические аспекты координационной химии / Под ред. К.Б. Яцимирского. – К.: Наукова думка, 1979. – 266 с.
5. Загальна та біонеорганічна хімія / О.І. Карнаухов, Д.О. Мельничук, К.О. Чеботько, В.А. Копілевич. – Вінниця: Нова книга, 2003. – 544 с.
6. Хухрянский В.Г. Химия биогенных элементов. – К.: Вища школа, 1984. – 176 с.
7. Калугін О.М. Біонеорганічна хімія. Лабораторний практикум. – Харків: ХНУ ім. В.Н. Каразіна, 2015. – 108 с.
8. Гомонай В.І. Біонеорганічна хімія / В.І. Гомонай, С.С. Мільович. – Ужгород: Патент, 2006. – 200 с.
9. Єршов Ю.А. Загальна хімія. Біофізична хімія. Хімія біогенних елементів.. – Київ: Вища школа, 2000. – 560 с.

### додаткова:

10. Колупасєв Ю.Є. Біоорганічна та біонеорганічна хімія: Агроєкологічні і фітофізіологічні аспекти. – Х.: Харк. держ. аграрн. ун-т, 2000. – 304 с.
11. Логинова Н.В. Бионеорганическая химия металлокомплексы в медицине. – Минск: БГУ, 2000. – 227 с.
12. Біонеорганічна хімія, фізколоїдна і біоорганічна хімія. Вибрані лекції: Навч. посібник / Л.О. Гоцуляк, О.О. Мардашко, С.Г. Єригова, Г.І. Кузьменко, А.В. Кузьміна, К.І. Жилінська; за ред Л.О. Гоцуляка. – Одеса: Одес. держ. мед. ун-т, 1999. – 248 с.

### г) інтернет ресурси:

<http://biotech.nauu.kiev.ua/course/category.php?id=46>  
[www.franko.lviv.ua/faculty/Chem/biogeo/Posibnyk.pdf](http://www.franko.lviv.ua/faculty/Chem/biogeo/Posibnyk.pdf)  
[www.lviv-prestige-school.com.ua/p](http://www.lviv-prestige-school.com.ua/p).

Викладач \_\_\_\_\_  
Підпис

**Л.М. Кропивницька**  
Ініціали та прізвище

Схвалено на засіданні кафедри біології та хімії Протокол № \_\_\_\_\_ від \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_  
Підпис

**С.С.Монастирська**  
Ініціали та прізвище