

Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини  
Природничо-географічного факультету  
Кафедра хімії, екології та методики їх навчання

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Завідувач кафедри

 С. В. Совгіра

“27” серпня 2020 року

## **РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ВВ 3.07 БІОАНАЛІТИЧНА ХІМІЯ**

**Галузь знань: 01 Освіта / Педагогіка**

**Спеціальність: 014.06 Середня освіта (Хімія)**

**Освітня програма Середня освіта (Хімія)**

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма «Біоаналітична хімія» для здобувачів вищої освіти другого рівня (магістр) спеціальності: 014.06 Середня освіта (Хімія)

Розробники: кандидат педагогічних наук, доцент кафедри хімії, екології та методики їх навчання Душечкіна Наталія Юріївна

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри хімії, екології та методики їх навчання

Протокол від № 1 від “27”серпня 2020 року


Завідувач кафедри кафедра хімії, екології та методики їх навчання

  
\_\_\_\_\_ (Совгіра С.В.)  
(підпис)

Робочу програму розглянуто та затверджено на засіданні науково-методичної комісії природничо-географічного факультету

Протокол № 1 від “31”серпня 2020 року

Голова науково-методичної комісії природничо-географічного факультету

  
\_\_\_\_\_ (Грабовська С.Л.)  
(підпис)

Пролонговано:

на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_  
(підпис) (ПІБ)

на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_  
(підпис) (ПІБ)

на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_  
(підпис) (ПІБ)

на 20\_\_/20\_\_ н. р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_» \_\_\_\_ 20\_\_ р., протокол № \_\_\_\_  
(підпис) (ПІБ)

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика дисципліни за формами навчання	
	денна	заочна
Вид дисципліни (обов'язкова чи вибіркова)		Вибіркова
Мова викладання, навчання та оцінювання		Українська
Загальний обсяг у кредитах ЄКТС / годинах		4/120
Курс		2
Семестр		3
Кількість змістових модулів із розподілом:		2
Обсяг кредитів		4
Обсяг годин, у тому числі:		120
Аудиторні:		12
Лекційні		4
Семінарські / Практичні		
Лабораторні		8
Самостійна робота		108
Індивідуальні завдання		
Форма семестрового контролю		Залік

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Мета дисципліни** - ознайомлення здобувачів вищої освіти з новою сучасною галуззю хімії - біоаналітичною хімією.

**Завдання:** дати здобувачам вищої освіти поглиблені знання про елементарні складові живої матерії - біополімери та мономер, охарактеризувати методи якісного та кількісного аналізу біолігандів, специфіку пробопідготовки біологічного матеріалу; розглянути особливості застосування біомолекул в аналізі неорганічних та органічних сполук.

## 3. Результати навчання за дисципліною

### Очікувані результати навчання:

1. Оволодіти фаховими компетентностями:

**ФК.** Здатність використовувати термінологію з хімії, номенклатуру, конвенції та одиниці.

**ФК.** Здатність розуміти основні типи біологічних молекул і біологічних процесів та застосовувати фізико-хімічні підходи для їх опису.

**ФК.** Здатність до аналізу хімічних явищ як природного, так і техногенного походження з погляду фундаментальних фізичних законів, принципів і закономірностей хімії.

2. Досягти результатів навчання:

**ПРН.** Здатний проводити синтези природних та гетероциклічних сполук, виділення та очистку синтезованих сполук; досліджувати фізичні властивості гетероциклічних та природних сполук.

**ПРН.** Уміє інтерпретувати основні типи хімічної рівноваги для формування цілісного фізико-хімічного підходу до вивчення процесів життєдіяльності організму та трактувати загальні фізико-хімічні закономірності, що лежать в основі процесів життєдіяльності людини.

**ПРН.** Знає основні принципи застосування фізико-хімічних підходів для опису біологічних об'єктів і біологічних процесів, зокрема, термодинаміки біохімічних реакцій, кінетики ферментативних процесів, інгібування та регуляції ензиматичної активності.

#### 4. Програма навчальної дисципліни

##### Змістовий модуль I. Вступ. Структура біолігандів та методи їх аналізу

###### Тема 1. Вступ. Характеристика біолігандів та їх ієрархія. Вуглеводи

Загальні відомості про біоаналітичну хімію. Характеристика біолігандів та їх ієрархія. Класифікація та властивості вуглеводів.

###### Тема 2. Ліпіди

Ліпіди: класи, функції, якісний та кількісний аналіз

###### Тема 3. Нуклеїнові кислоти

Нуклеїнові кислоти - РНК, ДНК. Будова, властивості і функції в організмі, методи аналізу.

###### Тема 4. Амінокислоти

Амінокислоти, що входять до складу живих організмів: класифікація, хімічні властивості, методи якісного та кількісного аналізу. Білки та їх структура. Методи визначення.

###### Тема 5. Вітаміни і гормони

Вітаміни і гормони. Класифікація, методи визначення.

##### Змістовий модуль II. Ферментативні та імунні методи аналізу

###### Тема 6. Поняття ферменту як біокаталізатора.

Будова ферментів, їх класифікація.

###### Тема 7. Основи ферментативного аналізу.

Кінетика Міхаеліса-Ментен. Інгібітори та активатори ферментів. Основна та індикаторна реакція

###### Тема 8. Застосування ферментативного аналізу для визначення органічних та неорганічних сполук в об'єктах довкілля, харчових продуктах, біологічних пробах.

Загальна характеристика ферментативних біосенсорів.

###### Тема 9. Імунохімічний аналіз.

Історія розвитку. Принцип методу та основні поняття. Комплекс антиген-антитіло, мітки в імунному аналізі. Конкурентний та неконкурентний аналіз.

###### Тема 10. Імуноферментний аналіз. Гомогенний та гетерогенний імуноферментний аналіз.

Приклади визначень і області застосування імунного та імуноферментного аналізу. Імунні та імуноферментні сенсори. ДНК-чипи.

#### 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>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I. Вступ. Структура біолігандів та методи їх аналізу</b>												
Тема 1. Вступ. Характеристика біолігандів та їх ієрархія. Вуглеводи							10					10
Тема 2. Ліпіди							15	1		4		10

Тема 3. Нуклеїнові кислоти							11	1				10
Тема 4. Амінокислоти							10					10
Тема 5. Вітаміни і гормони							10					10
Разом за змістовим модулем I							<b>56</b>	<b>2</b>		<b>4</b>		<b>50</b>
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II. Ферментативні та імунні методи аналізу</b>												
Тема 6. Поняття ферменту як біокаталізатора.							10					10
Тема 7. Основи ферментативного аналізу.							10					10
Тема 8. Застосування ферментативного аналізу для визначення органічних та неорганічних сполук в об'єктах довкілля, харчових продуктах, біологічних пробах.							15	1		4		10
Тема 9. Імунохімічний аналіз.							10					10
Тема 10. Імуноферментний аналіз. Гомогенний та гетерогенний імуноферментний аналіз.							19	1				19
Разом за змістовим модулем II							<b>64</b>	<b>2</b>		<b>4</b>		<b>58</b>
Усього годин							<b>120</b>	<b>4</b>		<b>8</b>		<b>108</b>

### 6. Теми лабораторних занять для денної форми навчання

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Ліпіди: класи, функції, якісний та кількісний аналіз	4
2	Застосування ферментативного аналізу для визначення органічних та неорганічних сполук в об'єктах довкілля, харчових продуктах, біологічних пробах. Загальна характеристика ферментативних біосенсорів.	4

Всього	8
--------	---

### 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вступ. Характеристика біолігандів та їх ієрархія. Вуглеводи	10
2	Ліпіди	10
3	Нуклеїнові кислоти	10
4	Амінокислоти	10
5	Вітаміни і гормони	10
6	Поняття ферменту як біокаталізатора.	10
7	Основи ферментативного аналізу.	12
8	Застосування ферментативного аналізу для визначення органічних та неорганічних сполук в об'єктах довкілля, харчових продуктах, біологічних пробах.	12
9	Імунохімічний аналіз.	12
10	Імуноферментний аналіз. Гомогенний та гетерогенний імуноферментний аналіз.	12
	Всього	108

### 8. Методи навчання

У процесі вивчення дисципліни «Біоаналітична хімія» застосовуються такі методи навчання:

- за типом пізнавальної діяльності:
  - пояснювально-ілюстративний;
  - репродуктивний;
  - проблемного викладу;
  - логіки пізнання:
    - аналітичний;
    - індуктивний;
    - дедуктивний;
- за основними етапами процесу:
  - формування знань;
  - формування умінь і навичок;
  - застосування знань;
  - узагальнення;
  - закріплення;
  - перевірка;
- за системним підходом:
  - стимулювання та мотивація;
  - контроль та самоконтроль;
- за джерелами знань:
  - словесні – лекція, пояснення;
  - наочні – демонстрація, ілюстрація;
- за рівнем самостійної розумової діяльності:
  - проблемний;
  - частково-пошуковий;
  - дослідницький;
  - метод проблемного викладання.

## 9. Методи контролю

усне та письмове опитування; поточне тестування; підсумкове тестування.

## 10. Критерії оцінювання результатів навчання

У накопичувальній заліково-екзаменаційній відомості структура балів для оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти має наступну структуру:

60 балів на поточний контроль за всіма змістовними модулями (опитування та виконання самостійної роботи)

40 балів на складання модульної контрольної роботи. Сума оцінок, отриманих студентом за різні види виконаної навчальної роботи, становить підсумкову семестрову оцінку.

## 13. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточне тестування та самостійна робота											Сума	
Змістовий модуль 1					МКР	Змістовий модуль 2						МКР
T1	T2	T3	T4	T5		T6	T7	T8	T9	T10	20	100
6	10	6	6	6	20	4	4	10	4	4		

## Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсової роботи, практики	для заліку
90–100	відмінно	зараховано
82–89	добре	
75–81		
69–74		
60–68	задовільно	
35–59	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання

## 13. Методичне забезпечення

1. Інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни. 2. Нормативні документи, ілюстративні матеріали.

3. Мультимедійні засоби (електронні підручники, словники, відеоматеріали, ресурси Інтернету).

4. Система дистанційного навчання “Moodle”.

## 14. Рекомендована література

### Основна:

1. Жеребцов Н.А., Попова Т. Н., Артюхов В. П., Биохимия, изд. Воронежского гос. ун-та, 2002, 694 с.

2. Основы аналитической химии, под ред. Ю.А. Золотова, т.2 М., Высшая школа, 2000, т 2.
3. Дж. Робертс, М. Кассерио Основы органической химии, т 2, М., Мир, 1978.
4. Ю. О. Ластухін Хімія природних органічних сполук. Львів, Львівська політехніка, 2005, 557 с.

**Додаткова:**

5. М. Є. Кучеренко, В. М. Войницький. Ю. Д. Бабенюк, В. І. Гаврилей. *Біохімія. Практикум*. К. Либідь. 1995. 151с.
6. Кольман Я., Рем К.Г. *Наглядная биохимия.*, М., Мир, 2004, 473 с.
7. Г.К. Будников, В.Н. Майстренко, М.Р. Вяселев, *Основы современного электрохимического анализа*, М., Мир, 2003.
8. М. Отто, *Современные методы аналитической химии*, М. Техносфера, 2006.
9. *Principles of Chemical and Biological Sensors*, Ed. by D. Diamond, John Wiley and Sons Inc., New-York, 1998.
10. Э. Тернер, И. Кубе, Дж. Уилсон, *Биосенсоры: основы и приложения*. М.: Мир, 1992.
11. A.J. Cunningham, *Introduction to Bioanalytical Sensors*, New-York, 1998.
12. *Biosensors for food analysis*, Ed. by A.O. Scott, The RSC, London, 1998.
13. Ю.С. Другов, А.А. Родин, *Анализ загрязненных биосред и пищевых продуктов*. Практическое руководство. М. Бином., 2007.

**15. Інформаційні ресурси**

- Національна бібліотека України імені В. І. Вернадського [Електронний ресурс]: [Веб-сайт]. – Електронні дані. – Київ: НБУВ, 2013-2015. – Режим доступу: [www.nbuv.gov.ua](http://www.nbuv.gov.ua) – Назва з екрана.
- [http:// library/ chem . univ. kiev. ua](http://library/chem.univ.kiev.ua) – Велика бібліотека підручників з хімії хімічного факультету Київського національного