

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА**



Факультет природничих наук

Кафедра хімії середовища та хімічної освіти

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Біоорганічна хімія

Освітня програма Середня освіта (Хімія)

Спеціальність 014 Середня освіта (за предметними спеціалізаціями)

Галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

Затверджено на засіданні
кафедри, протокол № 1 від
“30” серпня 2023 р.

м. Івано-Франківськ – 2023 р.

ЗМІСТ

1. Загальна інформація
2. Опис дисципліни
3. Структура курсу
4. Система оцінювання курсу (зразок)
5. Ресурсне забезпечення
6. Контактна інформація
7. Політика навчальної дисципліни

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Біоорганічна хімія
Освітня програма	Середня освіта (Хімія)
Спеціалізація (за наявності)	014 Середня освіта (за предметними спеціальностями)
Спеціальність	014.06 Середня освіта (Хімія)
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Освітній рівень	бакалавр
Статус дисципліни	вибіркова
Курс / семестр	3/6
Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати)	Лекції – 28 год. Лабораторні заняття – 32 год. Самостійна робота – 120 год.
Мова викладання	українська
Посилання на сайт дистанційного навчання	

2. Опис дисципліни

Мета та цілі курсу

Метою вивчення дисципліни є: формування системних знань про закономірності хімічної поведінки основних класів біологічних молекул у взаємозв'язку з їх будовою для використання набутих знань як основу під час вивчення процесів, що відбуваються у живому організмі. Біоорганічна хімія є галузь науки, що вивчає будову та механізм функціонування біологічно активних молекул у відповідності до законів органічної хімії.

Завдання навчальної дисципліни: в процесі вивчення дисципліни відбувається формування розуміння ролі біологічних молекул в якості структурно-функціональних учасників хімічних процесів, що відбуваються у живих організмах.

Компетентності

Загальні компетентності

- Здатність проведення досліджень на відповідному рівні, до самостійного вивчення нових методів дослідження, до зміни наукового та науково-педагогічного профілю професійної діяльності, впровадження дослідницької та інноваційної діяльності, здатність творчо підходити до розв'язання освітніх та наукових проблем; генерувати нові ідеї (креативність) для розв'язання професійно-педагогічних проблем, ініціативності та підприємливості.

- Здатність реалізовувати стратегію сталого розвитку щодо екологізації суспільної свідомості та економіки з метою збалансованого соціально-економічного та екологічного розвитку суспільства.

Фахові компетентності

- Здатність оперувати сучасною термінологією, науковими поняттями, законам, концепціям, вченням і теоріям хімії, екології і природознавства;

- Здатність аналізувати хімічні об'єкти та феномени як природнього походження, так і технологічні, з погляду фундаментальних фізико-хімічних принципів і знань, а також на основі відповідних фізико-хімічних і математичних методів;

- Здатність характеризувати досягнення хімії, екології і природознавства, виявлять їх роль у житті суспільства для забезпечення сталості розвитку біологічних систем;
- Уміння застосовувати сучасні методи хімічних, фізичних, біологічних та екологічних досліджень для обґрунтування цілісності та єдності природи, використовувати та інтерпретувати результати досліджень;
- Здатність застосовувати набуті знання з предметної галузі, сучасних методик і освітніх технологій для формування в учнів закладів загальної середньої освіти ключових і предметних компетентностей відповідно до вимог державного стандарту з освітньої галузі «Природознавство».

Програмні результати навчання

- Аналізувати явища як природнього, так і техногенного походження з погляду фізичних законів, принципів і закономірностей хімії, екології та природознавства; описати широке коло природних речовин, їх колообіг, процеси, що відбуваються у Всесвіті, живій і неживій природі; оперувати сучасною термінологією, науковими поняттями, законами, концепціями, вченнями і теоріями.
- Використовувати фізико-хімічні методи на практиці з аналізу, синтезу хімічних речовин. Уміння виконувати досліди з хімії, екології і природознавства, описувати їх, аналізувати, оцінювати експериментальні результати і вміти їх інтерпретувати.
- Бути здатним до самостійної пізнавальної діяльності з прирощенням знань, умінь і навичок у викладанні хімії, екології та природознавства в школі, у пізнанні природничих наук.
- Застосовувати знання та розуміння на операційному рівні теоретичної і прикладної хімії та сумісних наук (біохімії, фізики, біології, медицини, екології тощо), щоб розвинути розуміння міждисциплінарних зв'язків курсів природничих і соціально-гуманітарних наук.
- Застосувати базові знання, уміння і навички знань вибіркового дисциплін у викладанні шкільних курсів хімії, екології та природознавства для організації і проведення позашкільних заходів.

3. Структура курсу

№	Тема	Результати навчання	Завдання
Змістовий модуль 1. Основи будови та реакційної здатності біоорганічних сполук			
1	Вступ.	Знати предмет біоорганічної хімії, її задачі та місце в системі природничих наук. Знати історію розвитку біоорганічної хімії та роль вітчизняних вчених у її розвитку. Знати хімічний склад живих організмів та функції живого організму.	Тести, питання.
2	Теоретичні основи будови біоорганічних сполук	Знати просторову будову органічних молекул та зв'язок просторової будови з біологічною активністю біоорганічних молекул. Знати що таке конформація і конфігурація. Вміти називати сполуки за стереохімічною номенклатурою. Розрізняти хіральні і ахіральні молекули.	Тести, самостійна робота

3	Загальні закономірності реакційної здатності біоорганічних сполук	Знати класифікація органічних реакцій за результатом і за механізмом. Розуміти взаємний вплив атомів і способи передачі його в молекулах органічних сполук, спряження. Знати кислотність і основність органічних сполук. Знати, що таке водневий зв'язок і його значення у формуванні надмолекулярних структур в живих організмах.	Тести, самостійна робота
4	Загальні закономірності реакційної здатності біоорганічних сполук	Знати реакції нуклеофільного заміщення, реакції нуклеофільного приєднання та реакції окислення і відновлення органічних сполук. Розуміти біологічну роль реакцій алкілювання, ацилювання. Знати, роль ацилфосфатів і ацилкоферменту А як природних макроенергетичних ацилюючих агентів. Розуміти реакції утворення і гідроліз амінів, як основу піридоксалевого каталізу. Знати реакції альдольного приєднання. Знати реакції за участю кофермента А, як шлях утворення зв'язку карбон – карбон. Мати поняття про перенос гідрид-іону в хімізмі дії системи НАД ⁺ – НАДН і одноелектронному переносі і хімізмі дії системи ФАД – ФАДН ₂	Тести, самостійна робота
5	Фактори, що визначають реакційну здатність біомолекул	Знати статичні і динамічні фактори, що впливають на реакційну здатність. Вміти прогнозувати напрям конкретної біохімічної реакції. Знати механізм біологічно важливих хімічних реакцій.	Тести, самостійна робота

Змістовий модуль 2. Полі- і гетерофункціональні біоорганічні сполуки

6	Амінокислоти	Знати класифікація, номенклатуру та стереохімію амінокислот. Знати якісні реакції на амінокислоти та основні біосинтетичні реакції амінокислот та шляхи їх метаболічних перетворень.	Тести, самостійна робота
7	Білки	Знати класифікацію білків, їх хімічну будову, функції та рівні структурної організації. Знати, механізм утворення пептидного зв'язку. Визначати зв'язки, що стабілізують білкову молекулу. Знати способи визначення амінокислотної послідовності білка. Якісні реакції на білки.	Тести, самостійна робота
8	Нуклеїнові кислоти	Знати будову, класифікацію і функції нуклеїнових кислот. Вміти писати формули нуклеотидів, як структурних компонентів нуклеїнових кислот, мінорних компонентів в нуклеїнових кислотах. Розрізняти ДНК і РНК. Коферменти нуклеотидного походження.	Тести, самостійна робота

9	Вуглеводи. Моносахариди	Знати біологічну роль та функції вуглеводів. Знати класифікація вуглеводів та їх номенклатуру; стереохімію та хімічні реакції. Вміти писати формули окремих представників моносахаридів, їх хімічні реакції і реакції в живому організмі.	Тести, самостійна робота
10	Вуглеводи. Полісахариди	Знати класифікація вуглеводів та їх номенклатуру. Знати будову окремих класів полісахаридів. Розуміти механізм утворення глікозидного зв'язку. Розуміти різницю між відновними і невідновними дисахаридами.	Тести, самостійна робота
11	Ліпіди і ліпідоподібні речовини	Знати біологічну роль ліпідів, структура, властивості та розповсюдженість в природі. Знати класифікацію, номенклатуру ліпідів. Неоміляємі ліпіди. Ейкозаноїди. Жирні кислоти, їх біологічні функції. Стероїди, їх біологічні функції. Терпени і ізопреноїди. Воски. Оміляємі ліпіди. Ліпіди на основі гліцерину. Ліпіди на основі сфінгозину. Розуміти будову біологічних мембран, їх функції.	Тести, самостійна робота
12	Низькомолекулярні біоорганічні сполуки	Знати класифікацію і номенклатуру вітамінів. Поняття про авітаміноз, гіповітаміноз, гіпервітаміноз, антивітаміни.	Тести, самостійна робота
13	Біологічно важливі гетероциклічні сполуки	Знати класифікацію гетероциклів, поняття ароматичності для гетероциклів. Знати біологічно активні похідні гетероциклів, медико-біологічне значення	Тести, самостійна робота
14	Біологічно важливі гетерофункціональні сполуки	Знати загальну характеристику, класифікацію, вплив гетерофункціонального замісника на реакційний центр. Вміти писати формули окремих представників, їх реакції.	Тести, самостійна робота

4. Система оцінювання курсу

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни:

Під час вивчення курсу «Біоорганічна хімія» використовується рейтингова система оцінювання знань студента у відповідності до «ПОРЯДОКУ організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника», що діє в університеті (https://nmv.pnu.edu.ua/wp-content/uploads/sites/118/2021/04/isinuvannia_nove2.pdf).

Для контролю засвоєння дисципліни навчальним планом передбачений екзамен. Протягом семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою застосовують домашні письмові контрольні роботи, оцінки за захист лабораторних робіт та перевірку рефератів. Проміжний контроль включає проведення двох модулів у формі тестових завдань, які поєднують питання закритого типу з питаннями відкритого типу з короткою і довгою відповіддю. Модульний контроль проводиться у письмовій формі під

час лабораторних занять і включає завдання з одного або декількох розділів лекційного курсу. Екзаменаційний контроль відбувається у письмовій формі за питаннями відкритого типу у період екзаменаційної сесії.

Максимальний бал, який студент може отримати за всіма видами контролю – 100 балів.

Протягом семестру і за проміжними видами контролю студент максимально може отримати 50 балів. Максимальна оцінка за екзамен – 50 балів. В кінці семестру підраховується рейтинг семестру, максимальне значення якого 50 балів. Студент допускається до здачі екзамену якщо він повністю виконав учбовий план і його рейтинг складає не менше 25 балів. Екзамен вважається зданим, якщо його оцінка не менше 25 балів. Ця оцінка сумується з рейтингом семестру і підраховується загальний рейтинг, який переводиться в оцінку за співвідношенням відповідно по Положення.

5. Накопичування балів під час вивчення дисципліни

Накопичування балів під час вивчення дисципліни

Вид навчальної роботи	Максимальна кількість балів
Поточний контроль	50
Лекція	-
Практична робота	10
Лабораторна робота	10
Самостійна робота	10
Підсумковий контроль	50
екзамен	50
Додаткові заохочувальні бали, які можуть доповнити оцінку до 100 балів	5 за кожний вид
Разом	100

Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

Види навчальної роботи	Навчальні тижні																	Разом
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	
Лекції																		
Лабораторна р-та		2		2		2	2	2		2		2		2				
Самостійна р-та		4	4		4		4	4	4	4	4		2					
Індивідуальні завдання																		
Залік /Екзамен																		50
Всього за тиж-нь		6	4	2	4	2	6	6	4	6	4	2	2	2				50
																		100

Поточний контроль

Методи поточного контролю:

- Колоквіуми
- Усний контроль (в ході опитування, бесіди, доповіді, читання тексту, повідомлення на задану тему та ін.);

- Письмовий контроль (контрольна робота в письмовій формі, реферат, виклад матеріалу на задану тему в письмовому вигляді та ін.);
- Комбінований контроль;
- Командне завдання
- Спостереження як метод контролю;
- Тестовий контроль;
- Виконання і захист лабораторної роботи;
- Презентації
- Есе
- Проект
- Командний проект
- Ситуаційні вправи
- Виконання і захист практичної роботи

Заохочувальні бали

1. Участь у дискусіях (до 5 балів),
2. Підготовка публікації до друку та/або виступу на конференції за тематикою дисципліни (до 10 балів)
3. Обговорення відповідей та оцінювання лабораторних робіт інших студентів (до 5 балів)
4. Участь у вебінарі чи прослуховування курсу за тематикою дисципліни (до 5 балів)
5. Участь у студентських наукових конкурсах та олімпіадах (до 10 балів)

6. Ресурсне забезпечення

Матеріально-технічне забезпечення	Мультимедіа, лабораторії, комп'ютери та інше
Обладнання лабораторії	
Література:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Біологічна і біоорганічна хімія : у 2 кн. : підручник. Кн.1. Біоорганічна хімія / Ю.С. Зіменковський, В.А. Музиченко, І.В. Ніженковська, Г.О. Сирова; за ред. Б.С. Зіменковського, І.В. Ніженковської – 2-е вид., випр. – К.: ВСВ “Медицина”, 2017. – 272 с. 2. Біологічна хімія : підручник / Павлоцька Л.Ф., Дуденко Н.В., Левітін Є.Я. та ін. – Суми: Університетська книга, 2021. – 513 с. 	

3. Гонський Я.І. Біохімія людини: Підручник. / Я.І. Гонський, Т.П. Максимчук, М.І. Калинський. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2002. – 744 с.
4. Губський Ю.І. Біологічна хімія: Підручник. / Ю.І. Губський – Київ-Винниця НОВА КНИГА, 2009. – 664 с.
5. Копильчук Г.П. Біохімія: новч. посібник / П.П. Копильчук, О.М. Волощук, М.М. Марченко. – Чернівці: Рута, 2004. – 224 с.
6. Лендел В.Г. Біоорганічна хімія: навч. посібник. – Вид. друге, перероб та доп. / В.Г. Лендел, І.М. Балог, Н.П. Хрипак та ін. – Ужгород: ВАТ «Патент», 2008. – 360 с.
7. Марінцова Н.Г. Біологічна хімія: Підручник / Н.Г.Марінцова, Л.Р. Журахівська, І.І. Губицька, Л.Д. Болібрух, М.С. Курка, В.П. Новіков. – Львів: Видав. НУ «Львівська політехніка», 2009. – 324 с.
8. Марченко М.М. Біохімія інформаційних молекул: навч. посібник. / М.М. Марченко, Г.П. Копильчук. – Чернівці: Видав. Чернівецького націон. унів-ту «Рута», 2003. – 344 с.
9. Екологічна біохімія: навч. посібник / В.М. Ісаєнко, В.М. Войницький, Ю.Д. Бабенко та ін. – К.: Книжкове вид-вд НАУ, 2005. – 440 с.
10. Столяр О.Б. Біологічна хімія : підручник / О.Б. Столяр – К.: КНТ, 2020. – 368 с.

Додаткова література:

11. Біохімія: Підручник / М.Є.Кучеренко, Р.П. Виноградова, Ю.Д. Бибенюк та ін. – К.: Либідь, 1995 – 464 с.
12. Боєчко Л.Ф. Основні біохімічні поняття, визначення та терміни: Навч. Посібник. / Л.Ф. Боєчко, Л.О. Боєчко. – К.: Вища школа, 1993. – 528 с.
13. Боєчко Ф.Ф. Біологічна хімія: навч. посібник. – 2-е вид., перероб і допов. / Ф.Ф. Боєчко. – К.: Вища шк., 1995. – 536 с.
14. Федман Ф.Л. Біохімія: підручник / Ф.Л. Федман. – К.: Вид-во Київського інст-ту, 1961. – 503 с.
15. Branden C. Introduction to Protein Structure, second edition / Carl Branden, John Tooze. – New York.: Garland Publishing, Inc., 1998. – 410 p.
16. Peptides: Chemistry and Biology. / Norbert Sewald, Hans-Dieter Jakubke. – Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2002. – 543 p.

7. Контактна інформація

Кафедра	Кафедра хімії середовища та хімічної освіти, вул. Галицька 201Б, ауд. 718, ksece@pnu.edu.ua
Викладач (і) Гостьові лектори	Тарас Тетяна Миколаївна
Контактна інформація викладача	tetiana.taras@pnu.edu.ua

8. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність	Обов'язкова і контролюється
Пропуски занять (відпрацювання)	Не свалюються, пропущені лабораторні роботи повинні бути відроблені.
Виконання завдання пізніше встановленого терміну	Приводить до втрати передбачених балів
Невідповідна поведінка під час заняття	Приводить до відсторонення від заняття
Додаткові бали	Не передбачені

Неформальна освіта	Результат може бути зарахований за умови повної відповідності програм. Рекомендовані платформи: Coursera, Prometheus.
--------------------	---

Викладач _____