

# СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Біологічна хімія»



Ступінь освіти	бакалавр
Освітня програма	Хімічні технології та інженерія
Тривалість викладання	11 чверть
Заняття:	
лекції:	2 години
лабораторні	1 година
Мова викладання	українська

Кафедра, що викладає Хімії



**Викладач:**

**Лисицька Світлана Майорівна**

Доцент, канд. с.-г. наук (екологія), доцент

**Персональна сторінка**

[http://himik.nmu.org.ua/ua/about\\_dep/Lysyts'kaSM.php](http://himik.nmu.org.ua/ua/about_dep/Lysyts'kaSM.php)

**E-mail:**

[lysytska.s.m@nmu.one](mailto:lysytska.s.m@nmu.one)

## 1. Анотація до курсу

**Біологічна хімія** – галузь науки, яка вивчає будову та функції комплексів біополімерних сполук та низькомолекулярних природних речовин. Ця наука досліджує фізико-хімічні властивості і роль речовин живих організмів на молекулярному рівні, у реалізації біологічних процесів, функцій.

У рамках курсу викладено матеріал щодо природи, класифікації та характеристики речовин живих організмів, хімічних та фізичних основ їх перетворення і різних напрямків дослідження їх властивостей. Розглянуто на молекулярному рівні механізми взаємодії, моделювання біологічних і біохімічних процесів, використання результатів досліджень в медицині, в методах природокористування, охорони навколишнього середовища.

Опанування теоретичних і практичних основ будови та властивостей біологічних речовин дозволить встановлювати взаємозв'язок між особливостями їхньої структури та їх властивостями, характером перебігу хімічних реакцій за їх участю. Така компетентність сприяє формуванню і розвитку в здобувачів освіти здатності успішно здійснювати хімічний синтез біоматеріалів, необхідних для вдосконалення сучасних і створення новітніх технологій як в Україні, так на світового ринку.

## 2. Мета та завдання курсу

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо уявлень про специфіку біохімічних процесів, принципів професіонального відношення до використання біологічних систем, пошуків шляхів збереження стійкості та підвищення продуктивності біосфери, а також підвищення якості підготовки студентів для подальшого успішного використання ними знань спеціальних дисциплін під час подальшої діяльності на промислових об'єктах.

### Завдання курсу:

- ознайомити здобувачів вищої освіти з розвитком науки біологічна хімія як самостійної галузі знань у світі та в Україні; з природою і характеристиками, фізичними та хімічними основами перетворення біоелементів та їх промислового використання;
- розглянути різні групи біоорганічних та біонеорганічних сполук за різними критеріями, їх походження, хімічні та структурні параметри, особливості будови;
- вивчити умови перебігу біохімічних реакцій, особливості та фактори впливу на біохімічні процеси;
- навчити здобувачів вищої освіти проводити правильне перенесення (екстраполяція) результатів, отриманих *in vitro* (тобто «в пробірці»), на пояснення процесів, що протікають *in vivo*, (тобто в живій природі).

## 3. Результати навчання

- Уміти використовувати у професійній діяльності термінологію та основні поняття хімії, біологічної хімії, хімічних і біотехнологій, процесів синтезу хімічних речовин різного походження та матеріалів на їх основі.
- Обґрунтовувати вибір ресурсоефективних і енергозберігаючих технологій виробництва нітрогеновмісних (біоорганічних і біонеорганічних) речовин.
- Розуміти принципи використання нітрогеновмісних речовин в галузях промислового виробництва

## 4. Структура курсу

### ЛЕКЦІЇ

#### 1. Предмет та історія розвитку біохімії як науки.

- 1.1. Об'єкти, предмет вивчення, завдання біохімії. Основні розділи біохімії. Історичний огляд становлення біохімії як науки.
- 1.2. Особливості хімічного складу живих організмів. Головні класи біомолекул. Походження біомолекул. Роль вітчизняних вчених у розвитку біохімії.

#### 2. Вуглеводи та їх похідні.

- 2.1. Моносахариди та їх похідні.
- 2.2. Складні вуглеводи. Олігосахариди. Гомополісахариди. Гетерополісахариди.

#### 3. Білки і пептиди.

3.1. Будова та амінокислотний склад білків і пептидів. Рівні структурної організації білкових молекул.

3.2. Фізико-хімічні властивості білків. Класифікація білків. Методи виділення і аналізу білків та пептидів.

#### **4. Ліпіди.**

4.1. Загальна характеристика ліпідів. Структура та функції ліпідів.

4.2. Жирні кислоти та спирти, що входять до складу ліпідів. Класифікація ліпідів. Ліпіди мембран.

#### **5. Структура і властивості ферментів.**

5.1. Властивості ферментів як біологічних каталізаторів. Номенклатура та класифікація ферментів.

5.2. Хімічна структура ферментів. Коферменти. Механізм дії ферментів.

5.3. Кінетика ферментативних реакцій. Інгібітори ферментів. Регуляція ферментативних процесів.

#### **6. Нуклеотиди. Нуклеїнові кислоти.**

6.1. Нуклеотиди: структура, біохімічні функції. Нуклеїнові кислоти: структура, властивості.

6.2. Будова, властивості та біологічні функції ДНК. Будова, властивості та біологічні функції РНК. Молекулярна організація ядерного хроматину і рибосом.

#### **7. Загальна характеристика обміну речовин. Катаболізм, анаболізм.**

7.1. Загальні закономірності обміну речовин, стадії катаболізму біомолекул.

7.2. Методи вивчення обміну речовин.

#### **8. Метаболізм вуглеводів.**

8.1. Шляхи внутрішньоклітинного катаболізму моносахаридів. Аеробне окислення глюкози.

8.2. Гліколіз: реакції, енергетика, регуляція. Енергетика гліколізу та аеробного окислення глюкози.

8.3. Загальна характеристика циклу трикарбонових кислот: ферментативні реакції, енергетика.

#### **9. Метаболізм білків. Шляхи перетворення амінокислот у тканинах.**

9.1. Загальні шляхи перетворення амінокислот.

9.2. Дезамінування амінокислот. Декарбоксілювання амінокислот.

#### **10. Катаболізм триацилгліцеролів та жирних кислот.**

10.1. Шляхи метаболізму ліпідів. Окислення жирних кислот та гліцерину.

#### **11. Катаболізм та біосинтез нуклеотидів.**

11.1. Катаболізм нуклеотидів. Біосинтез пуринових нуклеотидів.

11.2. Біосинтез піримідинових нуклеотидів. Біосинтез дезоксирибонуклеотидів.

## **ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ**

**ЛР-1** – Інструктаж з правил техніки безпеки в біохімічній лабораторії. Лабораторні обладнання та лабораторний посуд для проведення досліджень.

**ЛР-2** – Вивчення фізико-хімічних та органолептичних властивостей вуглеводів.

**ЛР-3** – Вивчення фізико-хімічних властивостей білків.

**ЛР-4** – Ознайомлення з методами необоротного та оборотного висадження білків.

**ЛР-5** – Дослідження фізико-хімічних властивостей ліпідів (розчинності, емульсійної проби).

ЛР-6 – Дослідження властивостей ферментів, їх специфічності.

**5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення**

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
ДРН-1 ДРН-2 ДРН-3	Інструктаж з правил техніки безпеки в біохімічній лабораторії. Лабораторне обладнання та лабораторний посуд для проведення досліджень.	Інструктаж з техніки безпеки Лабораторний посуд
	Вивчення фізико-хімічних та органолептичних властивостей вуглеводів.	Зразки рослинних матеріалів, сухі порошки глюкози, сахарози крохмалю; Набір реагентів; Лабораторний посуд (пробірки, крапельниця, піпетки), штатив; Водяна баня; Дистильована вода Електроплитка (закрита)
	Вивчення фізико-хімічних властивостей білків.	Водний розчин альбуміну; Набір реагентів; Лабораторний посуд (пробірки, крапельниця, піпетки), штатив; Водяна баня; Дистильована вода; Спиртівка
	Ознайомлення з методам необоротного та оборотного висадження білків.	Водний розчин альбуміну; Набір реагентів (етанол, нейтральні солі, сульфат амонію, солі важких металів, кислоти); Лабораторний посуд (пробірки, скляна паличка, шпатель, мірний стакан, піпетки), штатив; Водяна баня; Дистильована вода
	Дослідження фізико-хімічних властивостей ліпідів (розчинності, емульсійної проби).	Зразки рослинної олії; екстракту холестерину; Набір реагентів (етанол, бензин, сульфатна кислота, розчини йоду і крохмалю); Лабораторний посуд (пробірки, скляна паличка, крапельниця, мірний стакан, піпетки); дистильована вода
	Дослідження властивостей ферментів, їх специфічності.	Зразок розчину з ферментом амілазою; сухі дріжджі; Набір реагентів (розчини йоду і крохмалю); Лабораторний посуд (ступка з товкачем, лійка, ватний фільтр пробірки, скляна паличка, мірний стакан, піпетки); дистильована вода; терези; водяна баня

## 6. Система оцінювання та вимоги

**6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:**

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

Загальні критерії досягнення результатів навчання відповідають описам 6-го кваліфікаційного рівня НРК.

**6.2.** Здобувачі вищої освіти можуть отримати **підсумкову оцінку** з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Теоретична частина оцінюється за результатами двох поточних тестових лекційних опитувань (максимально по 20 балів за кожне), разом 40 балів.

Лабораторні роботи – 10 балів за кожну, тобто разом 60 балів.

Таким чином, при своєчасному виконанні, студент може отримати загальну суму 100 балів.

Максимальне оцінювання:

Теоретична частина	Лабораторна частина		Бонус	Разом
	При своєчасному складанні	При несвоєчасному складанні		
40	60	35	0	<b>100</b>

### 6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

У випадку якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку проводиться **підсумкове оцінювання** під час контрольних заходів, яке проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи (ККР). У білет включено 3 відкриті питання та 2 задачі.

Кожне з **відкритих питань** оцінюється максимум у 20 балів, причому:

- **20 балів** – відповідність еталону;
- **16 балів** – відповідність еталону, з незначними помилками;
- **14 бали** – часткова відповідність еталону, питання повністю не розкрито;
- **10 бали** – невідповідність еталону, але є відповідність темі запитання;
- **0 балів** – відповідь не наведена.

Правильно виконане **завдання** (схема хімічного перебігу) оцінюється в 20 балів, причому:

- **20 балів** – відповідність еталону;
- **16 балів** – відповідність еталону, незначні помилки в схемах хімічних реакцій;

- **14 бали** – незначні помилки у формулах та схемах хімічних реакцій;
- **10 бали** – присутні принципові помилки у поданих відповідях, але є відповідність темі запитання;
- **8 бал** – наведені формули повністю не відповідають еталону;
- **0 балів** – рішення не наведене.

Отримані бали за відкриті питання й завдання додаються і є підсумковою оцінкою ККР, за яку здобувач вищої освіти може набрати максимально 100 балів.

## **7. Політика курсу**

### **7.1. Політика щодо академічної доброчесності**

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". <https://inlnk.ru/xvgyx>

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

### **7.2. Комунікаційна політика**

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

### **7.3. Політика щодо перескладання**

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

### **7.4 Політика щодо оскарження оцінювання**

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

### **7.5. Відвідування занять**

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

## 8 Рекомендовані джерела інформації

### Базова

1. Губський Ю.І. Біологічна хімія: Підручник. – Київ-Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. – 508 с.
2. Біологічна хімія: Тести та ситуаційні задачі: Навч. посіб. /Д.П. Бойків, Т.І. Бондарчук та ін.; За ред. О.Я. Складорова. – Львів: Світ, 2006. – 272 с.
3. Практикум з біологічної хімії / Д.П. Бойків, О.Л. Іванків, Л.І. Кобилінська та ін. /За ред. О.Я. Складорова. – К.: Здоров'я, 2002.- 298 с.
4. Біотехнології в екології : навч. посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Д. : Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.
5. Біотехнологія: навч. посіб. / О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль; ред.: М. І. Гиль. -Миколаїв : МДАУ, 2012. – 476 с.
6. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія. – К.: НУХТ, 2009. – 336 с.
7. Ластухін Ю.О., Органічна хімія : підруч. для вищ. навч. закладів. – 3-є вид. / Ю.О. Ластухін, С.А. Воронов; М-во освіти і науки України, – Львів : Центр Європи, 2009. – 868 с.

### Додаткова

1. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підруч. –2-е вид., доп і перероб. –К.: НУХТ, 2010. –632 с.
2. Швед О.В., Миколів О.Б., Комаровська-Порохнявець О.З., Новіков В.П. Екологічна біотехнологія: У 2 кн. Кн. 1. Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2010. –424 с.
3. Швед О.В., Миколів О.Б., Комаровська-Порохнявець О.З., Новіков В.П. Екологічна біотехнологія: У 2 кн. Кн. 2. Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2010. –368 с.

### Електронні інформаційні ресурси

– сайти: кафедри хімії НТУ «Дніпровська політехніка:

1. <http://chemistry-chemists.com>
2. <http://himik.nmu.org.ua/ua/>