

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Волинський національний університет імені Лесі Українки
Факультет хімії, екології та фармації
Кафедра органічної хімії та фармації

СИЛАБУС
нормативного освітнього компонента
«БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ»
підготовки магістра
галузі знань 22 – Охорона здоров'я
спеціальності 226 – Фармація, промислова фармація
освітньо-професійної програми Фармація

Силабус освітнього компонента «БІОЛОГІЧНА ХІМІЯ» підготовки магістр, спеціальності Фармація, промислова фармація галузі знань Охорона здоров'я, освітньої програми – Фармація за навчальним планом, затвердженим 2020 року.

Розробник: доцент кафедри органічної хімії та фармації, к. б. н. Осип Ю. Л.

Погоджено

Гарант освітньо-професійної програми:



д.фарм.н., проф. Федоровська М.І.

Силабус освітнього компонента затверджений на засіданні кафедри органічної хімії та фармації

протокол № 1 від 31 серпня 2022 р.

Завідувач кафедри:



к.х.н., доц. Сливка Н.Ю.

I. ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-прафесійна програма, освітній рівень	Характеристика освітнього компонента
Денна форма навчання	Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я» Спеціальність: 226 «Фармація, промислова фармація» Освітньо-професійна програма: «Фармація» Освітній рівень: другий (магістерський)	Нормативний
Кількість годин / кредитів: 111 / 6		Рік навчання: 3-й
		Семестр: 5-ий
		Лекції: 30 год
		Лабораторні: 60 год
ІНДЗ: немає		Самостійна робота: 78 год
		Консультації: 12 год
		Форма контролю: екзамен
Мова навчання		українська

II. Інформація про викладача

Прізвище, ім'я та по батькові: *Осип Юрій Леонідович*

Науковий ступінь: *кандидат біологічних наук*

Вчене звання: *доцент органічної та біоорганічної хімії*

Посада: *доцент кафедри органічної хімії та фармації*

Контактна інформація: +38050 1325324 e-mail: osyp.yuri@vnu.edu.ua

Дні занять: <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi>

III. Опис освітнього компонента

1. Анотація курсу. Освітній компонент «Біологічна хімія» розглядає закономірності будови і реакцій окремих класів карбонових сполук у зв'язку з їх біологічними функціями та впливом на фізіологічні процеси, що відбуваються в біологічних системах. Це наука, що вивчає будову, реакційну здатність, хімічні перетворення та біологічне значення органічних сполук, які входять до складу живих організмів. Об'єктами вивчення дисципліни є низькомолекулярні біомолекули, біополімери (білки, нуклеїнові кислоти, полісахариди), біорегулятори (ферменти, гормони, вітаміни, регуляторні молекули імунної системи тощо), природні і синтетичні біологічноактивні молекули.

2. Пререквізити:

Для освоєння матеріалів курсу необхідні базові теоретичні знання та практичні навички з курсів органічної хімії та біології. Складає теоретичну базу для вивчення молекулярної та клітинної біології, фармакології, генетики, імунології, біофізики, сучасної теоретичної медицини та медичної біології.

3. Мета і завдання навчальної дисципліни.

Мета освітнього компонента «Біологічна хімія»: надати теоретичні та практичні знання, сформувані фахові компетентності в галузі біологічної хімії та загальні компетентності з метою їх подальшого використання при вивченні професійно-орієнтованих програм.

Здобуття знань, умінь та розуміння сучасних уявлень про закономірності будови і реакційної поведінки окремих класів карбонових сполук у зв'язку з їх біологічними функціями та впливом на фізіологічні процеси, що відбуваються в біологічних системах. Біологічна хімія – наука, що вивчає будову, реакційну здатність, хімічні перетворення та біологічне значення органічних сполук, які входять до складу живих організмів. Об'єктами

вивчення дисципліни є низькомолекулярні біомолекули, біополімери (білки, нуклеїнові кислоти, полісахариди), біорегулятори (ферменти, гормони, вітаміни, регуляторні молекули імунної системи тощо), природні і синтетичні біологічноактивні молекули.

Узагальнення знань про: найважливіші класи природних органічних сполук, їх структуру, хімічні, фізичні властивості і роль в процесах життєдіяльності живих організмів.

Завдання освітнього компонента «Біологічна хімія»:

- сприяти розвитку і узагальненню у студентів знань про хімічну структуру і властивості органічних сполук, що входять до складу живих організмів і беруть участь у процесах метаболізму;
- розвинути розуміння основних методів біохімії, вивчення хімічного складу живих організмів, нагромадження їх в органах і тканинах у процесі обміну;
- розвинути практичні навички студентів виконувати певні хімічні операції з дотриманням правил техніки безпеки.
- ознайомити студентів з основами аналізу природних сполук, що входять до складу живих організмів.
- сприяти формуванню необхідної бази знань для вивчення студентами інших дисциплін фундаментального та професійно-орієнтованого напрямку і подальшого самовдосконалення шляхом самостійної підготовки.

4. Результати навчання (компетентності).

Інтегральна компетентність (ИИТ): Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі і практичні проблеми у професійній фармацевтичній діяльності із застосуванням положень, теорій і методів фундаментальних, хімічних, технологічних, біомедичних і соціально-економічних наук; інтегрувати знання та вирішувати складні питання, формулювати судження за недостатньої або обмеженої інформації; ясно і недвозначно доносити свої висновки та знання, розумно їх обґрунтовуючи, до фахової та нефахової аудиторії.

Загальні компетентності (ЗК):

ЗК 3. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

ЗК 4. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, вчитися і бути сучасно навченим.

ЗК 6. Знання та розуміння предметної області та розуміння професії.

ЗК 12. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

Фахові компетентності (ФК):

ФК 1. Здатність проводити санітарно-просвітницьку роботу серед населення з метою профілактики поширених захворювань, попередження небезпечних інфекційних, вірусних і паразитарних захворювань, а також з метою сприяння своєчасному виявленню та підтриманню прихильності до лікування цих захворювань згідно з їхніми медико-біологічними характеристиками і мікробіологічними особливостями.

ФК 4. Здатність забезпечувати раціональне застосування рецептурних і безрецептурних лікарських засобів та інших товарів аптечного асортименту згідно з фізико-хімічними, фармакологічними характеристиками, біохімічними, патофізіологічними особливостями конкретного захворювання і фармакотерапевтичними схемами його лікування.

ФК 5. Здатність здійснювати моніторинг ефективності та безпеки застосування населенням лікарських засобів згідно даних щодо їх клініко-фармацевтичних характеристики, а також з урахуванням суб'єктивних ознак та об'єктивних клінічних, лабораторних та інструментальних критеріїв обстеження хворого.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН 3. Дотримуватись норм санітарно-гігієнічного режиму і вимог техніки безпеки при здійсненні професійної діяльності.

ПРН 4. Демонструвати вміння самостійного пошуку, аналізу і синтезу інформації з різних джерел і використання цих результатів для рішення типових та складних спеціалізованих завдань професійної діяльності.

ПРН 12. Аналізувати інформацію, отриману в результаті наукових досліджень, узагальнювати, систематизувати і використовувати її у професійній діяльності.

ПРН 16. Визначати вплив факторів, що впливають на процеси всмоктування, розподілу, депонування, метаболізму та виведення лікарського засобу і обумовлені станом, особливостями організму людини та фізико-хімічними властивостями лікарських засобів.

ПРН 17. Використовувати дані клінічних, лабораторних та інструментальних досліджень для здійснення моніторингу ефективності та безпеки застосування лікарських засобів.

5. Структура освітнього компонента.

Назви змістових модулів і тем	Усього	Лек.	Лабор.	Сам. роб.	Конс.	Форма контролю/ Бали
Змістовий модуль 1. Вуглеводи. Ліпіди та карбонові кислоти. Амінокислоти та білки.						
Тема 1. Моно-, оліго- та полісахариди.	19	4	6	8	1	ВЛР/2 УО/2 Т/1
Тема 2. Ліпіди та природні вищі карбонові кислоти.	21	4	8	8	1	ВЛР/2 УО/2 Т/1
Тема 3. Амінокислоти. Пептиди. Білки: структура і функції. Фізико-хімічні властивості білків.	21	4	8	8	1	ВЛР/2 УО/2 Т/1
Разом за змістовим модулем 1	61	12	22	24	3	15
Модульна контрольна робота 1	2	-	2	-	-	20
Змістовий модуль 2. Ферменти. Нуклеїнові кислоти. Вітаміни.						
Тема 4. Класифікація та номенклатура ферментів. Механізм дії ферментів. Властивості ферментів.	22	4	8	8	2	ВЛР/2 УО/2 Т/1
Тема 5. Хімічний склад нуклеїнових кислот. Нуклеотиди. Структура та функції ДНК. Фізико-хімічні властивості ДНК. Структура та функції РНК.	20	4	6	8	2	ВЛР/2 УО/2 Т/1
Тема 6. Жиророзчинні вітаміни. Водорозчинні вітаміни.	21	4	8	8	1	ВЛР/2 УО/2 Т/1
Разом за змістовим модулем 2	63	12	22	24	5	15
Модульна контрольна робота 2	2	-	2	-	-	20
Змістовий модуль 3. Обмін речовин та енергії.						
Тема 7. Обмін речовин та енергії. Етапи і стадії обміну речовин. Цикл трикарбонових кислот.	16	2	3	10	1	УО/2 Т/1
Тема 8. Метаболізм вуглеводів. Аеробне окиснення глюкози. Гліколіз. Пентозофосфатний шлях метаболізму глюкози.	18	2	4	10	2	УО/2 Т/1

Тема 9. Метаболізм ліпідів. Метаболізм амінокислот. Метаболізм нуклеотидів.	16	2	3	10	1	УО/2 Т/2
Разом за змістовим модулем 3	50	6	10	30	4	10
Модульна контрольна робота 3	2	-	2	-	-	20
Всього годин/Балів	180	30	60	78	12	100

*Форма контролю: Т – тести, УО – усне опитування, ВЛР – виконання лабораторної роботи.

6. Тематичні плани

6.1. Тематичний план лекцій

№ за/п	Тема	К-сть годин
1.	Моно-, оліго- та полісахариди.	4
2.	Ліпіди та природні вищі карбонові кислоти.	4
3.	Амінокислоти. Пептиди. Білки: структура і функції. Фізико-хімічні властивості білків.	4
4.	Класифікація та номенклатура ферментів. Механізм дії ферментів. Властивості ферментів.	4
5.	Хімічний склад нуклеїнових кислот. Нуклеотиди. Структура та функції ДНК. Фізико-хімічні властивості ДНК. Структура та функції РНК.	4
6.	Жиророзчинні вітаміни. Водорозчинні вітаміни.	4
7.	Обмін речовин та енергії. Етапи і стадії обміну речовин. Цикл трикарбонових кислот.	2
8.	Метаболізм вуглеводів. Аеробне окиснення глюкози. Гліколіз. Пентозофосфатний шлях метаболізму глюкози.	2
9.	Метаболізм ліпідів. Метаболізм амінокислот. Метаболізм нуклеотидів.	2

6.2. Тематичний план лабораторних занять

№ за/п	Тема	К-сть годин
1.	Моно-, оліго- та полісахариди.	6
2.	Ліпіди та природні вищі карбонові кислоти.	8
3.	Амінокислоти. Пептиди. Білки: структура і функції. Фізико-хімічні властивості білків.	8
4.	Модульна контрольна робота 1.	2
5.	Класифікація та номенклатура ферментів. Механізм дії ферментів. Властивості ферментів.	8
6.	Хімічний склад нуклеїнових кислот. Нуклеотиди. Структура та функції ДНК. Фізико-хімічні властивості ДНК. Структура та функції РНК.	6
7.	Жиророзчинні вітаміни. Водорозчинні вітаміни.	8
8.	Модульна контрольна робота 2.	2
7.	Обмін речовин та енергії. Етапи і стадії обміну речовин. Цикл трикарбонових кислот.	3
9.	Метаболізм вуглеводів. Аеробне окиснення глюкози. Гліколіз. Пентозофосфатний шлях метаболізму глюкози.	4
10.	Метаболізм ліпідів. Метаболізм амінокислот. Метаболізм нуклеотидів.	3
11.	Модульна контрольна робота 3.	2

6.3. Тематичний план самостійної роботи

№ за/п	Тема	К-сть годин
1.	Моно-, оліго- та полісахариди.	8
2.	Ліпіди та природні вищі карбонові кислоти.	8
3.	Амінокислоти. Пептиди. Білки: структура і функції. Фізико-хімічні властивості білків.	8
4.	Класифікація та номенклатура ферментів. Механізм дії ферментів. Властивості ферментів.	8
5.	Хімічний склад нуклеїнових кислот. Нуклеотиди. Структура та функції ДНК. Фізико-хімічні властивості ДНК. Структура та функції РНК.	8
6.	Жиророзчинні вітаміни. Водорозчинні вітаміни.	8
7.	Обмін речовин та енергії. Етапи і стадії обміну речовин. Цикл трикарбонових кислот.	10
8.	Метаболізм вуглеводів. Аеробне окиснення глюкози. Гліколіз. Пентозофосфатний шлях метаболізму глюкози.	10
9.	Метаболізм ліпідів. Метаболізм амінокислот. Метаболізм нуклеотидів.	10

IV. Політика оцінювання

Політика викладача щодо здобувача освіти: здобувач освіти повинен відвідувати лекції та лабораторні заняття. Пропущені без поважних причин заняття потрібно відпрацювати: підготувати конспект лекції, виконати лабораторну роботу, пройти опитування по темі.

Політика щодо академічної доброчесності: усі завдання здобувач освіти повинен виконувати самостійно.

Політика щодо дедлайнів та перескладання: у випадку пропуску лекції без поважної причини здобувач освіти готує конспект до наступного лабораторного заняття. До закінчення вивчення модуля здобувач освіти повинен відпрацювати усі лабораторні заняття.

V. Підсумковий контроль

Вивчення освітнього компонента «Біологічна хімія» на 3 курсі (5 семестр) завершується екзаменом.

До підсумкового контролю допускаються студенти, які виконали передбачені силабусом всі види робіт і відпрацювали усі лабораторні роботи.

Якщо протягом семестру здобувач освіти набрав 75 балів і більше, він може отримати екзамен не складаючи його.

У випадку незадовільної підсумкової оцінки або за бажанням підвищити результат здобувач освіти складає екзамен, на якому враховуються поточні та отримані на екзамені бали. На екзамені залежно від правильності та повноти відповідей здобувач може отримати 0-60 балів.

Екзамен проводиться в усній формі.

Перелік питань, що виносяться на екзамен:

1. Загальна характеристика вуглеводів, їх функції в організмі.
2. Класифікація та номенклатура вуглеводів.
3. Явище мутаротації. Аномерні форми моносахаридів.
4. Окремі представники моносахаридів та їх хімічні властивості.
5. Олігосахариди, їх класифікація та основні представники. Відновлюючі та невідновлюючі дисахариди.
6. Полісахариди, їх класифікація та основні представники.
7. Резервні полісахариди, основні представники.
8. Структурні полісахариди, основні представники.
9. Хімічні властивості вуглеводів зумовлені наявністю альдегідної групи.

10. Хімічні властивості вуглеводів зумовлені наявністю гідроксильної групи.
11. Реакції бродіння вуглеводів.
12. Хітин та гепарин. Хімічна будова та біологічні функції.
13. Загальна характеристика ліпідів, їх функції в організмі.
14. Класифікація та номенклатура ліпідів.
15. Нейтральні жири, їх функції, хімічна будова та властивості.
16. Фізичні та хімічні властивості складних (полярних) ліпідів.
17. Вищі карбонові кислоти, що входять до складу природних ліпідів. Класифікація та окремі представники.
18. Властивості та особливості природних жирних кислот.
19. Воски.
20. Стероїди. Їх представники та біологічна дія.
21. Фосфоліпіди, класифікація та властивості. Основні представники (фосфатидилхоліни, фосфатидилетаноламіни, фосфатидилсерини).
22. Історія відкриття і вивчення нуклеїнових кислот.
23. Елементний хімічний склад нуклеїнових кислот.
24. Пуринові і піримідинові основи.
25. Д-рибоза і Д-2-дезоксирибоза в складі нуклеїнових кислот.
26. Принцип комплементарності пуринових і піримідинових основ та його реалізація в структурі ДНК.
27. Нуклеозиди.
28. Нуклеотиди.
29. Два типи нуклеїнових кислот: дезоксирибонуклеїнові кислоти (ДНК) і рибонуклеїнові кислоти (РНК).
30. Відмінність між ДНК і РНК за складом пуринових і піримідинових основ, характером вуглеводу, молекулярною масою, локалізацією в клітині і функціями.
31. Нуклеозидмоно- і поліфосфати: АМФ, АДФ, АТФ. Особливості будови цих нуклеотидів, що дозволяє їм виконувати функцію макроергічних сполук.
32. Будова НАД, НАДФ, ФМН і ФАД. Їх участь в протіканні окисно-відновних реакцій.
33. Первинна структура ДНК. Фосфодієфірний зв'язок.
34. Вторинна структура ДНК. Подвійна спіраль ДНК Уотсона-Кріка.
35. Структура хроматину ядра і хромосом.
36. Зміна структури ДНК під дією іонізуючої радіації і хімічних речовин.
37. Рибонуклеїнові кислоти та їх класифікація (т-РНК, р-РНК, м-РНК).
38. Історія відкриття і вивчення ферментів.
39. Подібність і відмінність в дії біокаталізаторів та каталізаторів іншої природи.
40. Ізоферменти лактатдегідрогенази.
41. Виділення і очистка ферментів.
42. Ферменти-протеїни і ферменти-протеїди.
43. Субстратний, активний і аллостеричний центри ферментів.
44. Механізм дії ферментів.
45. Властивості ферментів.
46. Хімічна природа ферментів.
47. Мономерна і мультімерна структура молекул ферментів.
48. Активатори і інгібітори дії ферментів.
49. Конкурентне і неконкурентне гальмування дії ферментів.
50. Номенклатура ферментів: тривіальна, раціональна і наукова.
51. Класифікація ферментів, її принципи і сучасний стан.
52. Внутрішньоклітинна локалізація ферментів. Промислове одержання і практичне використання ферментів.
53. Трансферази.
54. Гідролази.
55. Ліази.

56. Лігази.
57. Ізомерази.
58. Оксидоредуктази.
59. Історія відкриття вітамінів.
60. Роль вітамінів в харчуванні людини і тварин.
61. Вітаміни як коферменти (кофактори) ферментів.
62. Класифікація та номенклатура вітамінів.
63. Вітамін В₁ (тіамін): хімічна природа, біологічна роль, механізм дії, знаходження в природі.
64. Вітамін В₂ (рибофлавін): хімічна природа, біологічна роль, механізм дії (участь в окисно-відновних реакціях), знаходження в природі.
65. Вітамін В₃ (пантотенова кислота): хімічна будова, біологічна роль, механізм дії (участь в утворенні коензиму А), знаходження в природі.
66. Вітамін В₅ (нікотинова кислота, нікотинамід): хімічна природа, біологічна роль, механізм дії (участь в перенесенні атомів Гідрогену в складі НАД і НАДФ), знаходження в природі.
67. Вітамін В₆ (піридоксин): його форми (піридоксол, піридоксаль, піридоксин): біологічна роль, механізм дії (значення для здійснення реакцій переамінування і декарбоксилювання), знаходження в природі..
68. Вітамін В₁₂ (ціанкобаламін): хімічна природа, біологічна роль, механізм дії (участь в біосинтетичних процесах), знаходження в природі.
69. Вітамін Н (біотин): будова і роль в реакціях карбоксилювання.
70. Вітамін С (аскорбінова кислота): хімічна структура, участь в окисно-відновних реакціях.
71. Вітамін D (кальциферол): хімічна структура і роль в фосфорно-кальцієвому обміні.
72. Вітамін А (ретинол): хімічна будова, біологічна роль, механізм дії (участь в зоровому акті і окисно-відновних реакціях), знаходження в природі.
73. Вітамін Е (токоферол): хімічна структура і участь в окисно-відновних процесах.
74. Вітамін К (філохінон): хімічна природа і участь в процесі згортання крові.

VI. Розподіл балів і критерії оцінювання

1. Методи та засоби діагностики успішності

Підготовка до лабораторних занять, усні / письмові допуски до лабораторних робіт, якість виконання й оформлення лабораторних робіт та їх захист; усні опитування; тести; контрольна робота.

2. Оцінювання всіх видів робіт студентів

Максимальна оцінка за семестр складає 100 балів, що включає оцінювання за поточний (40 балів) та модульний (60 балів) контроль.

У поточному контролі оцінюється підготовка, виконання та захист лабораторних робіт.

Оцінювання у поточному контролі:

Лабораторні роботи оцінюються по 2 бали кожна – підготовка 0.5 бала, виконання 1 бал, захист 0.5 бала (6 робіт).

Усні опитування оцінюються по 2 бали кожне (9 опитувань).

Тести по темах 1-8 оцінюються по 1 балові кожен, тест по темі 9 оцінюється у 2 бали (9 тестувань).

Оцінювання у модульному контролі:

Контрольні роботи оцінюються у 20 балів (3 контрольні роботи).

Оцінювання модульної контрольної роботи

Форма контролю, бали		Загальний бал за МКР
Тести, 12 питань	Написання розгорнутих відповідей, 7 питань	
0.5 бала за питання сумарно – 6 балів	2 бали за питання сумарно – 14 балів	20

VII. Шкала оцінювання

Оцінка в балах	Лінгвістична оцінка	Оцінка за шкалою ECTS	
		оцінка	пояснення
90–100	Відмінно	A	відмінне виконання
82–89	Дуже добре	B	вище середнього рівня
75–81	Добре	C	загалом хороша робота
67–74	Задовільно	D	непогано
60–66	Достатньо	E	виконання відповідає мінімальним критеріям
1–59	Незадовільно	Fx	Необхідне перескладання

VI. Рекомендована література та інтернет-ресурси

1. Біологічна і біоорганічна хімія : у 2 кн.: підручник. Кн. 2. Біологічна хімія / Ю.І. Губський, І.В. Ніженковська, М.М. Корда та ін.; за ред. Ю.І. Губського, І.В. Ніженковської. 3-є вид. К.: ВСВ "Медицина", 2021. 544 с.
2. Biological chemistry/ Yu.I. Gubskiy. 3-nd. ed. Vinnitsa : Nova Knyha, 2020. 488 p.
3. Біологічна хімія / О.Я. Склярів.- Тернопіль: Укрмедкнига. 2020. 706 с.
4. Гонський І.Я., Максимчук Т.П. Біохімія людини. Тернопіль: Укрмедкнига, 2019. 732 с.
5. Ю.І. Губський, І.В. Ніженковська «Біологічна і біоорганічна хімія», Київ ВСВ «Медицина» 2016 р. 350 с.
6. Біохімія : підручник / за заг. ред. проф. А. Л. Загайка, проф. К. В. Александрової. Х. : Вид-во «Форт», 2014. 728 с.
7. Zubay G., Parson W., Vance D. Principles of Biochemistry WCB Wm. C. Brown Publishers. 1995. 989 p.

Додаткова:

1. Остапченко Л.І., Скопенко О.В. Біохімія у схемах і таблицях: Навчальний посібник. Київ: ВПЦ "Київський університет", 2004. 128 с. 5. Berg J.M. Biochemistry 8TH EDITION Publisher: New York Macmillan Higher Education 2018.
2. Н.В. Заїчко, А.В. Мельник. Навчально-методичний посібник з біологічної хімії. 2016 р.
3. Біологічна хімія. Лабораторний практикум : практикум / [М. М. Корда, Г. Г. Шершун, М. І. Куліцька та ін.] ; за ред. М. М. Корди. 3-тє вид., випр. і допов. Тернопіль : ТДМУ, 2015. 216 с.
4. Лабораторний практикум з курсу «Біоорганічна хімія» для студентів заочного відділення. Гребіник Д.М., Моргаєнко О.О., Скопенко О.В. Київ, 2009. 43 с.
5. Біологічна хімія: лабораторний практикум / [Я. І. Гонський, Н. П. Саюк, Л. М. Рубіна та ін.]; за ред. Я. І. Гонського. Тернопіль: Укрмедкнига, 2001. 288 с.