

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Волинський національний університет імені Лесі Українки

Факультет хімії, екології та фармації

Кафедра органічної хімії та фармації

СИЛАБУС

нормативної навчальної дисципліни

БІОХІМІЯ

підготовки	<i>бакалавр</i>
галузі знань	<i>01 – Освіта/Педагогіка</i>
спеціальності	<i>014 – Середня освіта</i>
спеціалізації	<i>014.06 – Хімія</i>
освітньо-професійної програми	<i>Середня освіта (Хімія)</i>
форма навчання	<i>денна</i>

Луцьк – 2021

Силабус навчальної дисципліни “Біохімія” підготовки бакалавр, галузі знань 01 – Освіта/Педагогіка, спеціальності 014 – Середня освіта, спеціалізації 014.06 – Хімія, освітньо-професійної програми – Середня освіта (Хімія), форми навчання – денна за навчальним планом, затвердженим 2020 року.

Розробник:

доцент кафедри органічної хімії та фармації,
кандидат біологічних наук

Осип Ю. Л.

Силабус навчальної дисципліни затверджений на засіданні кафедри органічної хімії та фармації

протокол № 2 від 13 вересня 2021 р.

Завідувач кафедри
органічної хімії та фармації,
кандидат хімічних наук:



Сливка Н. Ю.

© Осип Ю.Л., 2021

І. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, Спеціалізація, освітньо-прафесійна програма	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	01 – Освіта/Педагогіка	Нормативна навчальна дисципліна
		Рік навчання: 4
Кількість годин / кредитів: 180 / 6	014 – Середня освіта	Семестр: 8-ий
		Лекції: 30 год.
	014.06 – Хімія	Лабораторні: 46 год.
ІНДЗ: немає	Середня освіта (Хімія)	Самостійна робота: 92 год.
		Консультації: 12 год
		Форма контролю: екзамен
Мова навчання українська		

ІІ. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

ППП Осип Юрій Леонідович

Науковий ступінь кандидат біологічних наук

Вчене звання доцент

Посада доцент

Контактна інформація osyp.yuri@vnu.edu.ua

Дні занять <http://194.44.187.20/cgi-bin/timetable.cgi?n=700>

III. КОМПЕТЕНТНОСТІ

Інтегральна компетентність:

ІК. Здатність розв'язувати складні спеціалізовані практичні завдання в галузі середньої освіти, що передбачає застосування концептуальних методів освітніх наук, психології, теорії та методики навчання і характеризуються комплексністю та невизначеністю умов організації освітнього процесу в закладах середньої освіти.

Загальні компетентності:

ЗК 2. Здатність узагальнювати основні категорії предметної області в контексті загальноісторичного процесу.

ЗК 5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 7. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 9. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК 10. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Фахові компетентності:

ФК 8. Здатність користуватися символікою і сучасною термінологією хімічної мови.

ФК 9. Здатність розкривати загальну структуру хімічних наук на основі взаємозв'язку основних учень про будову речовини, про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, про спрямованість (хімічна термодинаміка), швидкість (хімічна кінетика) хімічних процесів та їх механізми.

ФК 10. Здатність характеризувати досягнення хімічної технології та сучасний стан хімічної промисловості, їх роль у суспільстві.

ФК 11. Здатність застосовувати основні методи дослідження для встановлення складу, будови і властивостей речовин, інтерпретувати результати досліджень.

ФК 14. Здатність безпечного поводження з хімічними речовинами, беручи до уваги їх хімічні властивості.

Програмні результати навчання:

ПРН 5. Оперує базовими категоріями та поняттями спеціальності;

ПРН 13. Знає хімічну термінологію та сучасну номенклатуру.

ПРН 14. Знає та розуміє основні концепції, теорії та загальну структуру хімічних наук.

ПРН 15. Знає вчення про періодичну зміну властивостей хімічних елементів та їх сполук, про будову речовини та розуміє взаємозв'язок між ними.

ПРН 16. Знає головні типи хімічних реакцій та їх основні характеристики, а також основні термодинамічні та кінетичні закономірності й умови проходження хімічних реакцій.

ПРН 17. Знає класифікацію, будову, властивості, способи одержання неорганічних та органічних речовин та розуміє генетичні зв'язки між ними.

ПРН 18. Знає будову та властивості високомолекулярних сполук, у тому числі біополімерів.

ПРН 19. Знає методи хімічного та фізико-хімічного аналізу, синтезу хімічних речовин, у т.ч. лабораторні та промислові способи одержання важливих хімічних сполук.

ПРН 22. Здатний виконувати хімічний експеримент як засіб навчання.

ПРН 23. Уміє аналізувати склад, будову речовин і характеризувати їх фізичні та хімічні властивості.

IV. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Біохімія 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.

Міжпредметні зв'язки

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.

Мета навчальної дисципліни

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. Біоорганічна 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 дисципліни:

- 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.

Структура навчальної дисципліни

Тема	Кількість годин, відведених на:			
	Лекції	Лабо- раторні заняття	Самос- тійну роботу	Індиві- дуальну роботу
Змістовий модуль I. Предмет біоорганічна хімія. Хімічний склад живих організмів. Вуглеводи.				
Тема 1. Вступ. Історія розвитку та виникнення біохімії. Елементний склад живих організмів. Вода та неорганічні йони.	1		2	
Тема 2. Моносахариди.	2	2	2	
Тема 3. Оліго- та полісахариди.	1	2	4	

Тема	Кількість годин, відведених на:			
	Лекції	Лабо- раторні заняття	Самос- тійну роботу	Індиві- дуальну роботу
Змістовий модуль II. Ліпіди та карбонові кислоти.				
Тема 4. Ліпіди.	1	2	4	
Тема 5. Природні вищі карбонові кислоти.	1	2	4	
Змістовий модуль III. Амінокислоти та білки.				
Тема 6. Амінокислоти. Пептиди.	1	2	2	
Тема 7. Білки. Структура і функції.	2	2	2	
Тема 8. Фізико-хімічні властивості білків.	1	2	4	
Змістовий модуль IV. Ферменти.				
Тема 9. Класифікація та номенклатура ферментів.	1	2	4	
Тема 10. Механізм дії ферментів.	2	2	4	
Тема 11. Властивості ферментів.	1	2	4	
Змістовий модуль V. Нуклеїнові кислоти.				
Тема 12. Хімічний склад нуклеїнових кислот. Нуклеотиди.	1	2	4	
Тема 13. Структура та функції ДНК. Фізико-хімічні властивості ДНК.	2	2	4	
Тема 14. Структура та функції РНК.	1	2	4	
Змістовий модуль VI. Вітаміни.				
Тема 15. Вітаміни. Історія відкриття. Загальна характеристика.	1	2	4	
Тема 16. Жиророзчинні вітаміни.	1	2	4	
Тема 17. Водорозчинні вітаміни.	1	2	4	
Змістовий модуль VII. Обмін речовин та енергії.				
Тема 18. Обмін речовин та енергії. Етапи і стадії обміну речовин	2	2	4	
Тема 19. Цикл трикарбонових кислот.	1	2	4	
Тема 20. Метаболізм вуглеводів. Аеробне окиснення глюкози.	1	2	4	
Тема 21. Гліколіз.	1	2	4	
Тема 22. Пентозофосфатний шлях метаболізму глюкози.	1	2	4	
Тема 23. Метаболізм ліпідів.	1	2	4	
Тема 24. Метаболізм амінокислот.	1	2	4	
Тема 25. Метаболізм нуклеотидів.	1		4	
Сума по розділах	30	46	92	
Всього годин	180			

Теми лабораторних занять

Лекційний курс “Біохімії” супроводжується проведенням лабораторних робіт, метою яких є закріплення теоретичних знань та оволодіння сучасними методами подання та дослідження молекул біоорганічних сполук.

Робота студентів при проведенні лабораторних робіт реалізується за тематикою основних розділів дисципліни, що вивчається у вигляді розв’язування задач, індивідуального і колективного характеру, написання контрольних робіт та тестових завдань.

Теми лабораторних робіт відповідають темам розділів, що розглядаються в лекційному курсі.

№ з/п	Тема заняття	К-сть годин
1	Техніка безпеки в хімічній лабораторії. Основні вимоги до проведення лабораторних робіт з біоорганічної хімії. <i>Тест.</i> Органічні речовини.	2
Змістовий модуль 1. Предмет біоорганічної хімії. Хімічний склад живих організмів. Вуглеводи.		
2	<i>Аналіз тесту.</i> Органічні речовини. <i>Семінар.</i> Біохімія як наука. Хімічний склад живих організмів.	2
3	<i>Підготовка до тесту.</i> Вуглеводи. <i>Лаб. р. № 1.</i> Моносахариди.	2
4	<i>Тест.</i> Вуглеводи. <i>Лаб. р. № 2.</i> Ди- та полісахариди.	2
5	<i>Аналіз тесту.</i> Вуглеводи. <i>Семінар.</i> Вуглеводи.	2
Змістовий модуль 2. Ліпіди та карбонові кислоти.		
6	<i>Підготовка до тесту.</i> Ліпіди та карбонові кислоти. <i>Лаб. р. № 3.</i> Фізико-хімічні властивості ліпідів.	2
7	<i>Тест.</i> Ліпіди та карбонові кислоти. <i>Лаб. р. № 4.</i> Складні ліпіди.	2
8	<i>Аналіз тесту.</i> Ліпіди та карбонові кислоти. <i>Семінар.</i> Ліпіди та карбонові кислоти.	2
Змістовий модуль 3. Амінокислоти та білки.		
9	<i>Лаб. р. № 5.</i> Амінокислоти. Визначення амінокислот методом розподільної хроматографії. <i>Тест.</i> Амінокислоти.	2

10	Аналіз тесту. Амінокислоти. Підготовка до тесту. Білки. Лаб. р. № 6. Якісні реакції на білки.	2
11	Тест. Білки. Лаб. р. № 7. Фактори денатурації білків.	2
12	Аналіз тесту. Білки. Семінар. Амінокислоти та білки.	2
Змістовий модуль 4. Ферменти.		
13	Підготовка до тесту. Ферменти. Лаб. р. № 8. Вивчення каталітичної дії ферментів.	2
14	Тест. Ферменти. Лаб. р. № 9. Властивості ферментів.	2
15	Аналіз тесту. Ферменти. Семінар. Ферменти.	2
Змістовий модуль 5. Нуклеїнові кислоти.		
16	Підготовка до тесту. Нуклеїнові кислоти. Лаб. р. № 10. Нуклеопротеїди.	2
17	Семінар. Нуклеїнові кислоти. Тест. Нуклеїнові кислоти.	2
Змістовий модуль 6. Вітаміни.		
18	Аналіз тесту. Нуклеїнові кислоти. Лаб. р. № 12. Водорозчинні вітаміни. Підготовка до тесту. Вітаміни.	4
19	Тест. Вітаміни. Лаб. р. № 13. Жиророзчинні вітаміни.	2
20	Семінар. Вітаміни. Аналіз тесту. Вітаміни.	2
Змістовий модуль 7. Обмін речовин та енергії.		
21	Лаб. р. № 14. Дослідження катаболізму та біосинтезу глікогену.	2
22	Лаб. р. № 16. Кількісне визначення глюкози в крові	2
Всього:		46

Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Вид роботи	К-сть годин
1.	Опрацювання теоретичних основ лекційного матеріалу:	

№ з/п	Вид роботи	К-сть годин
	Тема 1. Вступ. Основні терміни та поняття біохімії. Принципи організації та функціонування живої матерії.	4
	Тема 2. Ферменти. Номенклатура та класифікація.	4
	Тема 3. Структура та механізм дії ферментів.	4
	Тема 4. Основні поняття вітамінології. Класифікація вітамінів.	4
	Тема 5. Водорозчинні вітаміни. Структура та функції.	6
	Тема 6. Жиророзчинні вітаміни. Структура та функції.	6
	Тема 7. Будова та функції біологічних мембран.	4
	Тема 8. Перетравлення ліпідів та всмоктування продуктів гідролізу.	4
	Тема 9. Катаболізм триацилгліцеролів.	4
	Тема 10. Біосинтез жирних кислот та ліпідів.	4
	Тема 11. Перетворення вуглеводів у харчовому тракті людини.	4
	Тема 12. Процеси перетворення вуглеводів на клітинному рівні.	6
	Тема 13. Біосинтез вуглеводів.	6
	Тема 14. Біологічне окиснення.	4
	Тема 15. Метаболізм білків.	6
	Тема 16. Проміжний обмін амінокислот.	4
	Тема 17. Метаболізм пуринових та піримідинових нуклеотидів.	6
	Тема 18. Загальні уявлення про сигнальні системи організму.	4
	Тема 19. Поняття про гормони та їх механізм дії.	4
	Тема 20. Гормональна регуляція метаболізму та фізіологічних функцій.	4
2.	<i>Підготовка до лабораторних занять та пояснення експериментальних даних</i>	14
3.	<i>Підготовка до поточного контролю</i>	16
4.	<i>Систематизування вивченого матеріалу перед екзаменом</i>	20
	Всього	92

IV. ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Діагностика знань студентів під час навчального процесу здійснюється за допомогою:

- 1) усних опитувань на лабораторних заняттях;
- 2) виконання письмових завдань на лабораторних заняттях;
- 3) письмових модульних тестових завдань;
- 4) екзамену.

Поточний контроль проводиться під час лабораторних занять. Бали

нараховуються за роботу на лабораторних роботах, оформлення журналів, виконання індивідуальних завдань, усне опитування та тестові завдання, що використовуються під час підготовки до контрольного тестування. Підсумковий контроль проводиться у вигляді тестування, що охоплює теоретичний матеріал, що вивчається протягом курсу.

Максимальна оцінка за всі залікові модулі становить 100 балів, з них:

Поточна оцінка – 40 балів:

Заліковий модуль 1. Робота під час лабораторних занять та оформлення лабораторного журналу. Разом 8 балів. За кожен модуль нараховується 1 бал.

Заліковий модуль 2. Семінари. Разом 32 балів. На кожному семінарі студент може отримати максимум 4 балів.

Також, студент може отримати додаткові бали за індивідуальну роботу у випадку представлення роботи на заключному семінарі та належному її захисті. Оцінка за індивідуальну роботу не може перевищувати 10 балів, а за поточне оцінювання студент не може отримати більше 40 балів.

Контрольна модульна оцінка – 60 балів. Контрольні модульні оцінки виставляються за результатами виконання тематичних тестів.

Заліковий модуль 3. Тестування з теоретичного матеріалу. Разом 60 балів. За кожен тематичний тест студент може отримати 7,5 балів максимум.

Тестування охоплює матеріал, що викладається на лекціях та лабораторних заняттях.

V. ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ

Підсумковий контроль здійснюється на підставі оцінювання всіх видів робіт студентів.

Таблиця 1

Поточне оцінювання (40 балів)										Модульне оцінювання (60 балів)						Підсумковий контроль (Загальна кількість балів)							
Семінари							Лабораторні роботи			Тести													
Хімічний склад живих організмів	Вуглеводи	Ліпіди та карбонові кислоти	Амінокислоти та білки	Ферменти	Нуклеїнові кислоти	Вітаміни	Обмін речовин та енергії	Модуль 1	Модуль 2	Модуль 3	Модуль 4	Модуль 5	Модуль 6	Модуль 7	Вуглеводи		Ліпіди і карб. кислоти	Амінокислоти	Білки	Ферменти	Нуклеїнові кислоти	Реч. втор. походження	Вітаміни
4 балів за кожен семінар							1,5 бали за кожен модуль			7,5 балів за кожен тест													
Підсумкове модульне оцінювання (100 балів)																							
100																							

Якщо кількість набраних студентом балів за усі види робіт не перевищує 75, то студент здає іспит, що складається з завдань за всі пройдені теми. Максимальна кількість балів за іспит складає 60 балів, які додаються до балів поточного оцінювання студента за підсумками семестру. Модульне оцінювання, у разі складання іспиту, до уваги не береться. Студенти, що набрали більше 75 балів можуть, за бажанням, скласти іспит з метою покращення свого підсумкового результату.

VI. ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ

Таблиця 2

Оцінка в балах за всі види навчальної діяльності	Оцінка	
	для екзамену	для заліку
90 – 100	Відмінно	Зараховано
82 – 89	Дуже добре	
75 - 81	Добре	
67 -74	Задовільно	
60 - 66	Достатньо	
1 – 59	Незадовільно	Не зараховано (з можливістю повторного складання)

VII. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна література:

1. Губський Ю. І. Біоорганічна хімія. – Вінниця: Нова Книга, 2004. – 464 с.: іл.
2. Кнорре Д. Г., Мызини С. Д. Биологическая химия. М.: Высш. шк., 1992. – 416 с.
3. Тюкавкина Н.А., Бауков Ю.И. Биоорганическая химия. М.: Дрофа, 2004. – 544 с.
4. Стеценко О. В., Виноградова Р. П. Біоорганічна хімія: Навч. Посібник. – К.: Высш. шк., 1992. – 327 с.: іл.
5. Артеменко А. И., Тикунова И. В., Ануфриев Е. К. Практикум по органической химии. М.: Высш. шк. 2001. – 435 с.

Додаткова література :

1. Проскурина И. К. Биохимия: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 240 с.
2. Племенков В.В. Введение в химию природных соединений. – Казань, 2001. – 376 с.
3. Пустовалова Л.М. Практические работы по биохимии. Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. – 320 с.
4. Лазурьевский Г.В., Терентьева И.В., Шамшурин А.А. Практические работы по химии природных соединений. М.: Высш. шк. 1966. – 250 с.
5. Леонтьева А. Н., Александрова И. Ф. Под ред. А. А. Анисимова. – М.: Высш. шк., 1986. – 551 с.: іл.