

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 бакалавр
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

Галузь знань 10 Природничі науки

спеціальності 102 – Хімія
(шифр і назва напрямку)

Освітньо-професійної програми Хімія
(назва освітньої програми)

Луцьк – 2021

Силабус навчальної дисципліни “Біохімія” підготовки *бакалавр*, спеціальності *102 – Хімія* галузі знань *10 Природничі науки*, освітньої програми – *хімія*, форма 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

I. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітньо-професійна програма, освітній рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Денна форма навчання	10 Природничі науки	Нормативна навчальна дисципліна
		Рік навчання: 4
Кількість годин / кредитів: 180 / 6	102 – Хімія	Семестр: 8-ий
		Лекції: 30 год.
	Хімія	Лабораторні: 46 год.
ІНДЗ: немає	бакалавр	Самостійна робота: 92 год.
		Консультації: 12 год
		Форма контролю: екзамен
Мова навчання українська		

II. ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

ПІП 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 задачі та практичні проблеми хімії або у процесі навчання, що передбачає застосування певних теорій та методів природничих наук і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності:

ЗК 2. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 5. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 6. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК 7. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).

ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

Фахові компетентності:

ФК 2. Здатність розпізнавати і аналізувати проблеми, застосовувати обґрунтовані (чи доцільні) методи вирішення проблем, приймати обґрунтовані рішення в області хімії.

ФК 7. Здатність здійснювати типові хімічні лабораторні дослідження.

ФК 8. Здатність здійснювати кількісні вимірювання фізико-хімічних величин, описувати, аналізувати і критично оцінювати експериментальні дані.

ФК 9. Здатність використовувати стандартне хімічне обладнання.

ФК 10. Здатність до опанування нових областей хімії шляхом самостійного навчання.

ФК 11. Здатність формулювати етичні та соціальні проблеми, які стоять перед хімією, та здатність застосовувати етичні стандарти досліджень і професійної діяльності в галузі хімії (наукова доброчесність).

Програмні результати навчання:

ПРН 22. Обговорювати проблеми хімії та її прикладних застосувань з колегами та цільовою аудиторією державною та іноземною мовами.

ПРН 24. Використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології при спілкуванні, а також для збору, аналізу, обробки, інтерпретації даних.

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, сформувати 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	
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	Кількість годин, відведених на:			
	Лекції	Лабо- раторні заняття	Самос- тійну роботу	Індиві- дуальну роботу
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>Семинар.</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	<i>Аналіз тесту.</i> Амінокислоти. <i>Підготовка до тесту.</i> Білки. <i>Лаб. р. № 6.</i> Якісні реакції на білки.	2
11	<i>Тест.</i> Білки. <i>Лаб. р. № 7.</i> Фактори денатурації білків.	2
12	<i>Аналіз тесту.</i> Білки. <i>Семинар.</i> Амінокислоти та білки.	2
Змістовий модуль 4. Ферменти.		
13	<i>Підготовка до тесту.</i> Ферменти. <i>Лаб. р. № 8.</i> Вивчення каталітичної дії ферментів.	2
14	<i>Тест.</i> Ферменти. <i>Лаб. р. № 9.</i> Властивості ферментів.	2
15	<i>Аналіз тесту.</i> Ферменти. <i>Семинар.</i> Ферменти.	2
Змістовий модуль 5. Нуклеїнові кислоти.		
16	<i>Підготовка до тесту.</i> Нуклеїнові кислоти. <i>Лаб. р. № 10.</i> Нуклеопротеїди.	2
17	<i>Семинар.</i> Нуклеїнові кислоти. <i>Тест.</i> Нуклеїнові кислоти.	2
Змістовий модуль 6. Вітаміни.		
18	<i>Аналіз тесту.</i> Нуклеїнові кислоти. <i>Лаб. р. № 12.</i> Водорозчинні вітаміни. <i>Підготовка до тесту.</i> Вітаміни.	4
19	<i>Тест.</i> Вітаміни. <i>Лаб. р. № 13.</i> Жиророзчинні вітаміни.	2
20	<i>Семинар.</i> Вітаміни. <i>Аналіз тесту.</i> Вітаміни.	2

Змістовий модуль 7. Обмін речовин та енергії.		
21	<i>Лаб. р. № 14. Дослідження катаболізму та біосинтезу глікогену.</i>	2
22	<i>Лаб. р. № 16. Кількісне визначення глюкози в крові</i>	2
Всього:		46

Завдання для самостійного опрацювання

№ з/п	Вид роботи	К-сть годин
1.	<i>Опрацювання теоретичних основ лекційного матеріалу:</i>	
	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. вгор. походження	Вітаміни
4 балів за кожен семінар					1,5 бали за кожен модуль					7,5 балів за кожен тест							100						
Підсумкове модульне оцінювання (100 балів)																							

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. Биорганическая 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., Шамшуриной 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.