

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра біохімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

«_____» _____ 20__ р.

Програма навчальної дисципліни

	<u>Біохімія</u> (назва навчальної дисципліни)
напря́м	<u>6.040102 Біологія</u> (шифр, назва напряму)
спеці́альність	<u>Біологія</u> (назва спеціальності)
спеці́алізація	_____ (назва спеціалізації)
факультет	<u>біологічний</u> (назва підрозділу)

2015/2016 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою біологічного факультету
“ _____ ” _____ 20__ року, протокол № _____

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Нікітченко Ірина Василівна, к. б. н.,
ст. наук. сп., доцент кафедри біохімії

Програму схвалено на засіданні кафедри _____ біохімії _____

Протокол від “ _____ ” _____ 20__ року, № _____

Завідувач кафедри _____ біохімії _____

_____ (Перський Є. Е.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Програму погоджено методичною комісією

_____ біологічного факультету _____

назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна

Протокол від “ _____ ” _____ 20__ року № _____

Голова методичної комісії _____ біологічного факультету _____

_____ (Догадіна Т.В.)
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни Біохімія

складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки

першого (бакалаврського) рівня вищої освіти

напряму 6.040102 Біологія

спеціальності Біологія

спеціалізації _____

Предметом вивчення навчальної дисципліни Біохімія

є хімічна будова, властивості і функції основних класів біомолекул та їх похідних, основні шляхи і механізми регуляції метаболізму, а також молекулярні механізми реалізації генетичної інформації в живих системах

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

1. Введення в біохімію. Загальні закономірності метаболізму.
2. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот, азотистих основ та його регуляція.
3. Молекулярні механізми передачі та реалізації генетичної інформації. Біохімія міжклітинних комунікацій. Інтеграція та регуляція метаболізму.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни Біохімія

є формування у студентів цілісної системи сучасних знань про хімічні основи життя, що включають хімічний будову, властивості і функціональну активність основних класів біомолекул та їх похідних, основні шляхи і механізми регуляції метаболізму, молекулярні механізми реалізації генетичної інформації в живих системах

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни Біохімія

є здобуття знань про основні принципи організації та функціонування живих систем, про основні закономірності перебігу метаболічних процесів, механізми їх регуляції та інтеграції, здобуття знань про методи біохімічних досліджень та їх застосування

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти мають досягти таких результатів навчання:

при подальшому навчанні і професійній діяльності бути здатними осмислювати нову інформацію в контексті набутих знань про молекулярні основи організації та функціонування живих систем, а також основні закономірності перебігу метаболічних процесів та механізми їх регуляції

1.3.1 Знання:

- хімічних основ життя, що включають хімічну будову і властивості основних класів біомолекул та їх похідних, основні шляхи і механізми обміну речовин та енергії, особливості регуляції та інтеграції метаболічних процесів, біохімічні механізми збереження, передачі та реалізації генетичної інформації;
- теоретичних основ базових методів біохімічних досліджень

1.3.2 Вміння:

- виділяти й ідентифікувати основні класи біомолекул та їх похідні, визначати активність ферментів, проводити якісний і кількісний аналіз біологічно активних сполук, проміжних і кінцевих продуктів основних метаболічних шляхів, використовуючи сучасні методи і відповідне обладнання;
- правильно документувати результати, обробляти, аналізувати й тлумачити дані лабораторних досліджень з урахуванням їх відповідності референтним величинам

2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань(предметна область), напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 6	Галузь знань(предметна область) <u>0401 - Природничі науки</u>	Нормативна (Цикл професійної та практичної підготовки)	
Індивідуальне завдання – <u>курсова робота</u> (назва)	Напрямок підготовки <u>6.040102 Біологія</u> (шифр і назва)		
Загальна кількість годин 180	Спеціальність: <u>Біологія</u>	Рік підготовки:	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – <u>7</u> самостійної роботи студента – <u>4,25</u>		2-й	2-й
		Семестр	
		4-й	4-й
		Лекції	
		64 год	12 год
		Практичні, семінарські	
		–	–
		Лабораторні	
		48 год	8 год
		Самостійна робота	
		43 год	135 год
		Індивідуальне завдання:	
		25 год	
		Види контролю: 3 контрольні роботи, екзамен	Види контролю: 1 контрольна робота, екзамен

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання – 62 / 38;

для заочної форми навчання – 11 / 89

3. Виклад змісту навчальної дисципліни

Розділ 1. Введення в біохімію. Загальні закономірності метаболізму.

Тема 1. Введення в біохімію. Предмет, мета, завдання і основні етапи розвитку біохімії. Фізико-хімічні методи в біохімії. Хімічний склад живих організмів.

Тема 2 . Ферментативний каталіз. Природа ферментів та загальні властивості ферментів. Основні поняття ферментативної кінетики. Будова і властивості коферментів, вітаміни як попередники в біосинтезі коферментів. Регуляція ферментативних процесів.

Тема 3. Основні закономірності обміну речовин. Катаболічні та анаболічні процеси. Цикл трикарбонових кислот.

Тема 4. Молекулярні основи біоенергетики. Високоенергетичні біомолекули. АТФ як універсальне джерело енергії у біологічних системах. Біологічне окислення.

Тема 5. Біологічні мембрани та їх роль у метаболізмі. Механізми пасивного та активного транспорту.

Розділ 2. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот, азотистих основ та його регуляція.

Тема 1. Метаболізм вуглеводів та його регуляція. Біосинтез та розпад глікогена. Анаеробне та аеробне окислення глюкози. Глюконеогенез. Пентозофосфатний цикл окислення глюкози

Тема 2. Метаболізм ліпідів та його регуляція. Синтез та розпад тригліцеридів. β -Окислення жирних кислот. Метаболічний шлях біосинтезу жирних кислот.

Тема 3. Метаболізм амінокислот та інших азотовмісних сполук. Внутрішньоклітинний обмін амінокислот. Реакції трансамінування та дезамінування амінокислот. Декарбоксілювання амінокислот. Біогенні аміни. Цикл сечовиноутворення. Синтез та катаболізм пуринових і піримідинових нуклеотидів.

Розділ 3. Молекулярні механізми передачі та реалізації генетичної інформації. Біохімія міжклітинних комунікацій. Інтеграція та регуляція метаболізму.

Тема 1. Молекулярні механізми передачі та реалізації генетичної інформації. Реплікація ДНК. Процес транскрипції. Біосинтез білка. Регуляція експресії генів у прокариот та еукаріот.

Тема 2. Гормони, їх хімічна природа, класифікація. Молекулярні механізми дії білково-пептидних гормонів та біогенних амінів на клітинні мішені. Молекулярно-клітинні механізми дії стероїдних та тиреоїдних гормонів.

Тема 3. Інтеграція та регуляція метаболізму. Ключові проміжні метаболіти. Зв'язок метаболічних шляхів перетворення білків, ліпідів, вуглеводів та інших сполук.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	денна форма						заочна форма					
	усього го	у тому числі					усього го	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Введення в біохімію. Основні закономірності метаболізму												
Тема 1. Введення в біохімію. Фізико-хімічні методи в біохімії. Хімічний склад живих організмів	4	2				2	10	1				9
Тема 2 . Ферментативний каталіз. Регуляція ферментативних процесів	18	8			6	4	14	2		3		9
Тема 3. Основні закономірності обміну речовин. Цикл Кребса	9	4			3	2	10	1				9
Тема 4. Молекулярні основи біоенергетики.	11	4			3	4	10	1				9
Тема 5. Біомембрани та їх роль у метаболізмі	4	2				2	10	1				9
Разом за розділом 1	46	20			12	14	54	6		3		45
Розділ 2. Метаболізм вуглеводів, ліпідів, амінокислот, азотистих основ та його регуляція												
Тема 1. Метаболізм вуглеводів та його регуляція	19	8			6	5	17	1		1		15
Тема 2. Метаболізм ліпідів та його регуляція.	19	8			6	5	17	1		1		15
Тема 3. Метаболізм амінокислот та інших азотовмісних сполук.	24	10			9	5	18	1		2		15
Разом за розділом 2	62	26			21	15	52	3		4		45
Розділ 3. Молекулярні механізми передачі та реалізації генетичної інформації. Біохімія міжклітинних комунікацій. Інтеграція та регуляція метаболізму												
Тема 1. Молекулярні механізми передачі та реалізації генетичної інформації.	21	10			6	5	16	1				15
Тема 2. Молекулярні механізми дії гормо-	17	6			6	5	17	1		1		15

нів на клітини-мішені.												
Тема 3. Інтеграція та регуляція метаболізму	34	2	3	25	4	41	1			25	15	
Разом за розділом 3	72	18	15	25	14	74	3		1	25	45	
Усього годин	180	64	48	25	43	180	12		8	25	135	

5. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1.	Техніка безпеки, правила роботи в біохімічній лабораторії. Основні методи біохімічних досліджень. Дослідження властивостей ферментів, що обумовлені їх білковою природою	3	1
2.	Основні поняття ферментативної кінетики. Механізм дії та визначення активності ферментів. Класифікація ферментів. Визначення активності каталази крові	3	1
3.	Основні закономірності обміну речовин. Цикл трикарбонових кислот. Спостереження за дією ферментів на прикладі уреазы та аеробних дегідрогеназ.	3	1
4.	Біологічне окислення. Субстратне та окисне фосфорилування. Молекулярні комплекси внутрішніх мембран мітохондрій. Виявлення цитохромоксидази у м'язовій тканині тварин	3	
5.	Метаболізм вуглеводів. Біосинтез та розпад глікогена та їх регуляція. Роль гексокінази і глюкозо-6-фосфатази в регуляції вмісту цукру в крові та утилізації глюкози. Визначення рівня глюкози в сироватці крові глюкозооксидазним методом.	3	1
6.	Метаболізм вуглеводів. Анаеробне та аеробне окислення глюкози. Глюконеогенез. Пентозофосфатний цикл окислення глюкози.	3	
7.	Метаболізм ліпідів та його регуляція. Окислення жирних кислот. Енергетична ефективність β -окислення жирних кислот. Утворення кетонів та їх окислення. Кількісне визначення загальних ліпідів у сироватці крові з ваніліновим реактивом.	3	1
8.	Метаболізм ліпідів та його регуляція. Шлях біосинтезу жирних кислот. Біосинтез та мобілізація триацилгліцеролів. Біосинтез фосфоліпідів. Біосинтез холестерину. Визначення вмісту загального холестерину в сироватці	3	

	крові ферментативним методом.		
9.	Обмін білків та амінокислот. Загальні шляхи перетворення амінокислот. Реакції трансамінування, дезамінування, декарбоксілювання амінокислот. Перетворення вуглецевого скелету амінокислот. Визначення вмісту білка в сироватці крові методом Кірка.	3	1
10.	Обмін білків та амінокислот. Шляхи утворення аміаку та механізми його знешкодження в організмі. Цикл сечовиноутворення. Небілковий азот. Кількісне визначення вмісту сечовини в сироватці крові.	3	1
11.	Біосинтез та катаболізм пуринових і піримідинових нуклеотидів. Порушення пуринового обміну. Кількісне визначення сечової кислоти.	3	
12..	Ферменти та молекулярні механізми реплікації та транскрипції ДНК. Кількісне визначення вмісту ДНК з дифеніламіном.	3	
13.	Біосинтез білка в рибосомах. Етапи та механізм трансляції, регуляції трансляції.	3	
14.	Молекулярно-клітинні механізми дії гормонів. Гормональна регуляція метаболізму. Проведення якісних реакцій на деякі гормони.	3	
15	Молекулярно-клітинні механізми дії пептидних гормонів, біогенних амінів, стероїдних та тиреоїдних гормонів. Кількісне визначення вмісту адреналіну.	3	0,5
16.	Інтеграція та регуляція метаболізму. Зв'язок метаболічних шляхів перетворення білків, ліпідів, вуглеводів та інших сполук. Обговорення метаболічної карти.	3	0,5
	Разом	48	8

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		Форма контролю
		денна форма	заочна форма	
1	Введення в біохімію. Фізико-хімічні методи в біохімії. Хімічний склад живих організмів.	2	7	Усне опитування, контрольна робота
2	Ферментативний каталіз. Регуляція ферментативних процесів.	4	8	Усне опитування, тестові завдання, контрольна робота
3	Основні закономірності обміну речовин. Цикл Кребса.	2	7	Усне опитування, тестові завдання, контрольна робота
4	Молекулярні основи біоенергетики.	4	8	Усне опитування, тестові завдання, контрольна робота

5	Біомембрани та їх роль у метаболізмі	2	7	Усне опитування, тестові завдання, контрольна робота
6	Метаболізм вуглеводів та його регуляція	5	12	Усне опитування, тестові завдання, контрольна робота
7	Метаболізм ліпідів та його регуляція.	5	13	Усне опитування, тестові завдання, контрольна робота
8	Метаболізм амінокислот та інших азотовмісних сполук.	5	12	Усне опитування, тестові завдання, контрольна робота
9	Молекулярні механізми передачі та реалізації генетичної інформації.	5	12	Усне опитування, тестові завдання, контрольна робота
10	Молекулярні механізми дії гормонів на клітини-мішені.	5	12	Усне опитування, тестові завдання, контрольна робота
11	Інтеграція та регуляція метаболізму	4	12	Усне опитування, контрольна робота, складання метаболічної карти та її захист.
	Разом	43	110	

7. Індивідуальні завдання

Індивідуальне завдання полягає у написанні курсової роботи. Курсова робота являє собою аналітичний огляд літератури з визначеної теми курсу загальної біохімії. Темі курсових робіт додаються. Обсяг курсової роботи – 20–25 сторінок, шрифт Times New Roman 14 пт.

8. Методи навчання

Лекції, лабораторні роботи, консультації, ілюстративно-демонстраційні методи (мультимедійні презентації), індивідуальні завдання (написання аналітичного огляду, підготовка і проведення усної презентації за результатами аналітичного огляду), складання метаболічної карти та її захист.

9. Методи контролю

Методи усного контролю (здійснюється усне опитування з метою контролю засвоєння теоретичних положень, що необхідні для виконання лабораторних робіт), методи письмового контролю (поточний контроль - тестові завдання, контрольні роботи; підсумковий семестровий контроль – екзамен), контроль за веденням лабораторного журналу.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Поточний контроль та самостійна робота											Разом	Екза- мен	Сума
Розділ 1					Розділ 2			Розділ 3			60	40	100
T1	T2	T3	T4	T5	T1	T2	T3	T1	T2	T3			
Розділ включає 3 лабораторні роботи, 2 тестових завдання і 1 контрольну роботу. Максимальна сума балів за розділ - 18					Розділ включає 4 лабораторні роботи, 3 тестових завдання і 1 контрольну роботу. Максимальна сума балів за розділ - 22			Розділ включає 2 лабораторні роботи, 2 тестових завдання, 1 індивідуальне завдання і 1 контрольну роботу. Максимальна сума балів за розділ - 20					

T1, T2 ... T12 – теми розділів

За виконання робіт, що передбачені програмою з навчальної дисципліни, студентам присвоюються наступні бали:

- лабораторної роботи – 2 бали за умов готовності до роботи, успішного виконання лабораторного завдання, нотування протоколу, документування та аналізу результатів лабораторного дослідження;
- тестового завдання – 2 бали за умов 100 % вірних відповідей (0,1 бали за кожен вірну відповідь);
- контрольної роботи – 6-8 балів (по 2 бали за глибину та повну відповідь в об'ємі навчальної програми та рекомендованої літератури на кожне питання контрольної роботи);
- індивідуального завдання (курсової роботи) – 6 балів (за глибину та повне розкриття теми роботи з використанням сучасної академічної літератури, стилістично грамотне, логічно вірне викладення матеріалу).

Додаткові бали присвоюються за проведення усної презентації за результатами виконання індивідуального завдання – до 3 балів, складання метаболічної карти та її захист – до 5 балів.

До підсумкового семестрового контролю (екзамену) допускаються студенти, які виконали всі види робіт, що передбачені навчальною програмою, та за поточну навчальну діяльність набрали не менше 30 балів (за розділ 1 – 9 балів, за розділ 2 – 11 балів, за розділ 3 - 10 балів).

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену	для заліку
90–100	відмінно	

70–89	добре	зараховано
50–69	задовільно	
1–49	незадовільно	не зараховано

11.Рекомендоване методичне забезпечення

1. Біохімія (загальний курс). Методичні вказівки до лабораторного практикуму для студентів біологічного факультету/ Упоряд. Буланкіна Н.І., Нікітченко І.В., Бараннік Т.В.-Харків: Изд-во Харків. нац. ун-та, 2003. - 95 с.
2. Мультимедійні презентації до лекцій з наступних тем:
 - Введення в біохімію. Фізико-хімічні методи в біохімії. Хімічний склад живих організмів.
 - Ферментативний каталіз. Регуляція ферментативних процесів.
 - Основні закономірності обміну речовин. Цикл трикарбонових кислот.
 - Молекулярні основи біоенергетики.
 - Біологічні мембрани та їх роль у метаболізмі.
 - Метаболізм вуглеводів та його регуляція.
 - Метаболізм ліпідів та його регуляція.
 - Метаболізм амінокислот та інших азотовмісних сполук.
 - Молекулярні механізми передачі та реалізації генетичної інформації.
 - Молекулярні механізми дії гормонів на клітини-мішені.
 - Інтеграція та регуляція метаболізму.

Базова література

1. Биохимия : учебник / [Т. Л. Алейникова, Л. В. Авдеева, Л. Е. Андрианова и др.] ; под ред. Е. С. Северина. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2009. – 784 с.
2. Губський Ю. І. Біохімія : підручник / Ю. І. Губський. – Київ – Вінниця: Нова книга, 2009. – 664 с.
3. Гонський Я. І. Біохімія людини : підручник / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук, М. І. Калинський. – Тернопіль : Укрмедкнига, 2002. – 744 с.
4. Березов Т. Т. Биологическая химия / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. – М. : Медицина, 1998. – 704 с.
5. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера : в 3 т. Т.1 / Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 694 с.
6. Нельсон Д. Основы биохимии Ленинджера : в 3 т. Т. 2 / Д. Нельсон, М. Кокс ; пер. с англ. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 669 с.

Допоміжна література

1. Биологическая химия : учебник / [В. К. Кухта, Т. С. Морозкина, Э. И. Олецкий, А. Д. Таганович] ; под ред. А. Д. Тагановича. – Минск : Асар, М.: Издательство БИНОМ, 2008. – 688 с.
2. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами. Под ред. Чл.-корр. РАН, проф. Е.С.Северина, проф. А.Я. Николаева. М., Издат. Дом ГЭОТАР-Мед, 2002. – 448 с.
3. Биохимия человека : в 2 т. Т. 1 / Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл ; пер. с англ. – М.: Мир, 1993. – 384 с.
4. Биохимия человека : в 2 т. Т. 2 / Р. Марри, Д. Греннер, П. Мейес, В. Родуэлл ; пер. с англ. – М.: Мир, 1993. – 415 с.
5. Бохински Р. Современные воззрения в биохимии .-- М.: Мир, 1987.
6. Ленинджер А. Основы биохимии : в 3 т. Т. 1 / А. Ленинджер ; пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 367 с.
7. Ленинджер А. Основы биохимии : в 3 т. Т. 2 / А. Ленинджер ; пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 368 с.
8. Ленинджер А. Основы биохимии : в 3 т. Т. 3 / А. Ленинджер ; пер. с англ. – М.: Мир, 1985. – 320 с.
9. Кольман Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рем ; пер. с нем. – М.: Мир, 2005. – 469 с.
10. Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др. Молекулярная биология клетки. В 3-х тт.-- М.: Мир, 1994.
11. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии: учеб. для хим. и биол. спец. пед. ун-тов и ин-тов / Ю. Б. Филиппович. – М.: Изд. Агар, 1999. – 512 с.
12. Эллиот В. Биохимия и молекулярная биология / [В. Эллиот, Д. Эллиот] ; под ред. А. И. Арчакова, М. П. Кирпичникова, А. Е. Медведева, В. П. Скулачева ; пер. с англ. – М.: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2002. – 446 с.

Інформаційні ресурси

1. Підручники, наукові монографії, обзори на сайті – www.molbiol.ru
2. Наукові видання з біохімії, хімії та суміжним наукам - www.chemport.org
3. Сайт Московського державного університету – www.msu.ru
4. Сайт Міжнародного біохімічного товариства (The International Biochemical Society) – www.biochemistry.org
5. Оглядові статті з біохімії в провідних журналах – www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed