

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
Кафедра біотехнології та здоров'я людини

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
та методичної роботи

_____ В.В. Костін
“ _____ ” _____ 20__ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОХІМІЯ

(Шифр за ОПП – 4.03)

напрямок підготовки: 6.051401 «Біотехнологія»

факультет природничих наук

Робоча програма з дисципліни «Біохімія» для студентів денної форми навчання за напрямом підготовки 6.051401 «Біотехнологія».

«_____» _____ 2014 року. – 14 с.

Розробник:

Дігтяр Сергій Вікторович, ст. викл. кафедри біотехнології та здоров'я людини,

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри біотехнології та здоров'я людини

Протокол від “_____” _____ 2014 року № _____

Завідувач кафедри біотехнології та здоров'я людини

_____ (підпис) (Никифоров В.В.)
(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією КрНУ за напрямом підготовки 6.051401 «Біотехнологія»

Протокол від “_____” _____ 2014 року № _____

Голова _____ (підпис) (_____)
(прізвище та ініціали)

© КрНУ імені Михайла Остроградського, 2014 рік
© Кафедра біотехнології та здоров'я людини, 2014 рік
© Дігтяр С.В., 2014 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 3	Галузь знань: <u>0514 Біотехнологія</u> (шифр і назва)	нормативна	
	Напрямок підготовки: <u>6.051401</u> <u>«Біотехнологія»</u> (шифр і назва)		
Модулів – 1	Спеціальність (професійне спрямування): _____	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 7		2-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання _____ (назва)		Семестр	
Загальна кількість годин – 252		3-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: 4-й семестр: аудиторних – 2,8 самостійної роботи студента – 3,2	Освітньо-кваліфікаційний рівень: «Бакалавр»	Лекції	
		56 год.	
		Лабораторні	
		36 год.	
		Практичні	
		14 год.	
		Самостійна робота	
		146 год.	
		Індивідуальні завдання:	
		–	
Вид контролю:			
іспит			

Примітка.

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

для денної форми навчання – 36/36

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Біохімія» є дослідження хімічної природи речовин, що входять до складу живих організмів, їх перетворення, а також зв'язок цих перетворень з діяльністю органів і тканин.

Мета біохімії – застосовувати знання, отримані при вивченні курсу, для вивчення інших дисциплін (біологія, органічна та неорганічна хімія, біогеохімія, токсикологія, мікробіологія та ін.), а також у професійній діяльності інженера-біотехнолога.

Метою викладання навчальної дисципліни «Біохімія» є оволодіння студентом знаннями з основних розділів біологічної хімії, а також забезпечення основ теоретичної підготовки для вивчення спеціальних профільюючих дисциплін майбутнім інженерам за напрямом «біотехнологія».

Теоретичною основою курсу «Біохімія» є опис на молекулярному рівні складу, будови і функціонування компонентів клітини в нормі та патології, дослідження взаємозв'язків структури і функції біологічних систем, молекулярних механізмів регуляції біологічних процесів.

Вивчення біохімії сприяє формуванню та розвитку природничо-наукового мислення, структури діяльності, характерної для натураліста. Взаємозв'язок хімічних і біологічних понять курсу забезпечується за рахунок розгляду цих знань в нових синтезованих ситуаціях. При цьому реалізуються принципи науковості, доступності, наочності, зв'язку наукових знань. Біологічні об'єкти розглядаються як вища форма руху матеріального світу, що знаходять і проявляють себе через більш прості, хімічні і фізичні. У зв'язку з цим підкреслюється і розкривається узагальнена методологія пізнання біохімічних явищ в живих системах, що знаходяться в нерозривному зв'язку з навколишнім середовищем, відпрацьовуються єдині підходи до структури пізнавальної діяльності при вивченні природничо-наукових дисциплін.

Основними завданнями вивчення дисципліни «Біохімія» є:

Теоретичні –

- Освоєння студентами основних принципів і теоретичних положень біохімії;
- Пояснення взаємозв'язку хімічного і біологічного аспектів функціонування живих систем;
- Вивчення біологічних проблем, пов'язаних з хімічними та фізико-хімічними механізмами взаємодій, що лежать в основі біологічних процесів;
- Дослідження механізмів трансформації енергії в біологічних системах, пластичних взаємодій в біомакромолекулах, регулювання та самоорганізації складних біологічних систем;
- Освоєння методів біохімічного дослідження;
- Ознайомлення із науковою апаратурою;
- Формування навичок проведення експериментальних, наукових досліджень різних біохімічних явищ, правильного розуміння меж придатності різних біохімічних понять, законів, теорій.

Практичні –

- практичне застосування біохімічних знань у сфері медицини, сільського господарства, екології та біотехнології.

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- Основні поняття та закони біології та хімії;
- Класичні і сучасні теорії біохімії;
- Взаємозв'язок біологічних та хімічних законів із законами сучасної діалектики
- Класифікацію органічних речовин, що входять до складу живих організмів;
- Біохімічні основи процесів енергетичного та пластичного обміну у клітинах живих істот;
- Хімічні властивості та біологічну роль вуглеводів;
- Хімічні властивості та біологічну роль ліпідів;
- Хімічні властивості та біологічну роль білків;
- Хімічні властивості та біологічну роль нуклеїнових кислот;
- Хімічні властивості та біологічну роль ферментів;
- Хімічні властивості та біологічну роль вітамінів;
- Знати фундаментальну і сучасну біохімічну літературу.

вміти:

- Застосовувати знання у практичній діяльності;
- Вирішувати тестові завдання;
- Володіти основами системного підходу до аналізу складних явищ;
- Вміти синтезувати знання в нових ситуаціях;
- Вміти проводити енергетичний аналіз деяких біологічних процесів;
- Вміти здобувати нові знання, використовуючи сучасні інформаційні освітні технології.

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Вступ до біохімії. Історія становлення та розвитку біохімії як науки. Хімічний склад живої клітини.

Тема 1.1 Вступ.

Біохімія як наука. Предмет, об'єкт, задачі дисципліни. Біологічні і хімічні процеси і закономірності в живих системах. Методологічні питання біохімії. Завдання біохімії в практиці народного господарства. Напрямки сучасної біохімії. Біохімія клітинних процесів.

Тема 1.2 Історія розвитку біохімії.

Історія розвитку біохімії. Вітчизняна біохімічна наукова школа. Засновники біохімічної науки. Праці Фрідріха Вьолера. Значення праць Володимира Івановича Вернадського для вітчизняної біохімічної науки.

Тема 1.3 Хімічний склад клітини. Макро-, мікро- та ультрамікроелементи.

Вода та її роль живій клітині. Мінеральні речовини у живій клітині. Їх відсотковий вміст та значення для клітини. Біогенні елементи. Макроелементи. Мікроелементи. Ультрамікроелементи. Органічні речовини.

Тема 1.4 Біологічні мембрани. Транспорт речовин через біологічні мембрани.

Зв'язок транспорту іонів і процес перенесення електрона в хлоропластах і мітохондріях. Локалізація електронотранспортних ланцюгів у мембрані; структурні аспекти функціонування пов'язаних з мембраною переносників; асиметрія мембрани. Хімічні аспекти і моделі енергетичного сполучення.

Тема 1.5 Структурні компоненти мембрани.

Методи дослідження структури мембран. Ліпідний компонент мембрани. Вуглеводний компонент мембрани. Білковий компонент мембрани.

Тема 1.6 Структурна організація мембран.

Просторова організація мембранної структури. Асиметрія структурних компонентів мембрани. Функції мембран. Латеральна дифузія. “Фліп-флоп”-обмін. Рух мембранних компонентів. Скелетні ліпіди мембрани.

Змістовий модуль 2. Біохімія вуглеводів.

Тема 2.1 Моносахариди

Структурна формула моносахаридів. Хімічні властивості. Тріози. Тетрози. Пентози. Гексози. Похідні моносахаридів. Ізомерія. Функції та значення моносахаридів у клітині. Приклади.

Тема 2.2 Олігосахариди.

Структурна формула олігосахаридів. Хімічні властивості. Дисахариди. Трисахариди. Тетрасахариди. Ізомерія. Функції та значення олігосахаридів у клітині. Приклади.

Тема 2.3 Полісахариди.

Структурна формула полісахаридів. Хімічні властивості. Гомополісахариди. Гетерополісахариди. Функції та значення полісахаридів у клітині. Приклади. Пектинові речовини. Мукополісахариди.

Змістовий модуль 3. Біохімія ліпідів.

Тема 3.1 Нейтральні ліпіди.

Тріацилгліцероли. Нейтральні ліпіди з простим ефірним зв'язком. Нейтральні гліколіпіди. Приклади.

Тема 3.2 Фосфоліпіди.

Фосфатидилхоліни. Фосфатидилетаноламіни. Фосфатидилсерини. Полігліцерофосфатиди. Фосфатидові кислоти. Фосфоінозитиди.

Тема 3.3 Сфінголіпіди.

Хімічна природа сфінголіпідів. Сфінгомієліни. Глікосфінголіпіди. Цереброзиди. Сульфатиди. Церамідолігогексазиди. Глобозиди. Гематозиди. Гангліозиди.

Змістовий модуль 4. Біохімія білків. Ферменти.

Тема 4.1 Хімічний склад, структура, властивості та класифікація білків.

Хімічна природа білків. Амінокислоти. Циклічні та ациклічні амінокислоти. Моноаміномонокарбонові кислоти. Моноамінодикарбонові кислоти. Діаміномонокарбонові кислоти. Діамінодикарбонові кислоти. Гомоциклічні та гетероциклічні амінокислоти. Хімічні зв'язки у білковій молекулі. Рівні структурної організації молекули білка. Властивості білків. Класифікація білків. Протеїни. Протеїди.

Тема 4.2 Хімічний склад, структура та властивості ферментів

Ферменти (ензими) – біологічні каталізатори. Вплив концентрації водневих йонів на швидкість ферментативних реакцій. Вплив температури на швидкість ферментативних реакцій. Специфічність дії ферментів. Субстратна специфічність. Абсолютна специфічність. Абсолютна групова специфічність. Відносна групова специфічність.

Тема 4.3 Кінетика ферментативного каталізу

Енергія активації. Перехідний стан. Вільна енергія активації. Початкова швидкість ферментативної реакції. Концентрація розчину ферментів. Молекулярна активність. Одиниці виміру швидкості ферментативної реакції. Основний закон хімічної кінетики. Константа швидкості реакції. Константа дисоціації комплексу Міхаеліса (субстратна константа). Кінетика гальмування (інгібування) ферментативних реакцій. Загальні уявлення про механізм дії ферментів. Регуляція ферментативного апарату клітини.

Тема 4.4 Принципи класифікації та номенклатури ферментів

Класи ферментів: оксидоредуктази, трансферази, гідролази, ліази, ізомерази, лігази. Підкласи та підпідкласи ферментів. Систематична та рекомендована (робоча) номенклатура ферментів.

Тема 4.5 Класифікація кофакторів

Кофактори та їх значення для каталітичної дії ферментів. Групи кофакторів: специфічні коферменти (коензими), простетичні групи, активатори. Класифікація кофакторів за хімічною будовою. Класифікація кофакторів за функціями.

Змістовий модуль 5. Біохімія нуклеїнових кислот.

Тема 5.1 Хімічний склад нуклеїнових кислот

Піримідинові основи: цитозин, тимін, урацил. Пуринові основи: аденін, гуанін. Вуглеводний компонент нуклеїнових кислот – пентози (рибоза та дезоксирибоза).

Тема 5.2 Нуклеозиди

Рибонуклеозиди та 2'дезоксирибонуклеозиди. Хімічні властивості нуклеозидів.

Тема 5.3 Нуклеотиди

Рибонуклеотиди та дезоксирибонуклеотиди. Номенклатура складових частин нуклеїнових кислот та їх попередників.

Тема 5.4 Структура та властивості ДНК

Первинна структура ДНК. Вторинна структура ДНК. Принцип

компліментарності. Третинна структура ДНК – суперспіраль або кільцева форма. Фізико-хімічні властивості ДНК. Реакційна здатність. Розміри. Поглинання хвиль в УФ-діапазоні. Оптичне обертання. В'язкість. Щільність. Денатурація. Ренатурація.

Тема 5.5 Структура та властивості РНК

Хімічні властивості РНК. Види РНК: мРНК (іРНК), рРНК та тРНК. Функції різних видів РНК у клітині.

Змістовий модуль 6. Вітаміни.

Тема 6.1 Водорозчинні вітаміни

Хімічна природа водорозчинних вітамінів. Тіамін (В₁). Рибофлавін (В₂). Нікотинова кислота (РР, В₅). Пантотенова кислота (В₃). Піридоксин (В₆). Біотин (Н). Фолієва кислота (В₁₀). Аскорбінова кислота (С).

Тема 6.2 Жиророзчинні вітаміни

Хімічна природа жиророзчинних вітамінів. Антискерофтальмічний фактор (А). Холекальциферол (D). Токоферол (Е). Філохінон (К).

Тема 6.3 Вітаміноподібні речовини

Хімічна природа вітаміноподібних речовин. Вітамін Р. Вітамін U (метилметіонін). Вітамін В₁₃ (оротова кислота). Вітамін В₁₅ (пангамова кислота).

Змістовий модуль 7. Взаємозв'язок обміну речовин та енергії

Тема 7.1 Цикл трикарбонових кислот (Цикл Кребса)

Локалізація циклу трикарбонових кислот. Місце циклу Кребса у клітинному метаболізмі. Послідовність кислот та ферментів у циклі три карбонових кислот.

Тема 7.2 Окислювальне фосфорилування

Локалізація процесів аеробного біологічного окислення у прокариот та еукаріот. Комплекс дихального ланцюга мітохондрій. Структура і послідовність комплексів дихального ланцюга та переносників електронів. Супряженість окислення та фосфорилування в мітохондріях. Властивості компонентів дихального ланцюга мітохондрій.

Тема 7.3 Фотосинтез

Основні уявлення про фотосинтез. Хлорофіл. Фотосинтез в еукаріотичних фотосинтезуючих клітинах. Фотосинтез в прокариотичних фотосинтезуючих організмів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	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
Модуль 1												
Змістовий модуль 1.												
Вступ до біохімії. Історія становлення та розвитку біохімії як науки.												
Хімічний склад живої клітини												
Тема 1.1 Вступ	6	2	2	–	–	2	–	–	–	–	–	–
Тема 1.2 Історія прзвитку біохімії	4	2	2	–	–	2	–	–	–	–	–	–
Тема 1.3 Хімічний склад клітини. Макро-, мікро- та ультрамікроелементи	4	2	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–
Тема 1.4 Біологічні мембрани. Транспорт речовин через біологічні мембрани.	6	2	–	–	–	4	–	–	–	–	–	–
Тема 1.5 Структурні компоненти мембрани.	6	2	–	–	–	2	–	–	–	–	–	–
Тема 1.6 Структурна організація мембран	6	2	–	–	–	4	–	–	–	–	–	–
Тема 1.7 Біофізика скоротливих систем	4	2				2						
Разом за змістовим модулем 1	36	14	4	–	–	18	–	–	–	–	–	–

модулем 4												
Змістовий модуль 5. Біохімія нуклеїнових кислот.												
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Тема 5.2 Нуклеозиди												
Тема 5.3 Нуклеотиди												
Тема 5.4 Структура та властивості ДНК												
Тема 5.5 Структура та властивості РНК												
Разом за змістовим модулем 5												
Змістовий модуль 6. Вітаміни												
Тема 6.1 Водорозчинні вітаміни												
Тема 6.2 Жиророзчинні вітаміни												
Тема 6.3 Вітаміноподібні речовини												
Разом за змістовим модулем 6												
Змістовий модуль 7. Взаємозв'язок обміну речовин та енергії												
Тема 7.1 Цикл три карбонових кислот (Цикл Кребса)												
Тема 7.2 Окислювальне фосфорилування												
Тема 7.3 Фотосинтез												
Разом за змістовим модулем 7	36	14	4	–	–	18	–	–	–	–	–	–
ІНДЗ (КР, РГ, к/р)												
Семестровий контроль (залік, іспит)	іспит											
Усього годин	252	28	8	–	–	36	–	–	–	–	–	–

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денна ф.н.	Заочна ф.н.
1	2	3	4
1.	<u>Система одиниць вимірювання. Обчислення похибок. Методи вимірювання лінійних розмірів, ваги та маси.</u>	2	–
2.	<u>Визначення рухомості йонів методом електрофорезу.</u>	2	–
3.	<u>В'язкість рідин і методи її визначення.</u>	2	–
4.	<u>Електрофізичні властивості біологічних тканин.</u>	2	–
Разом		8	–

6. Самостійна робота

№ з/п	Вид роботи	Кількість годин	
		Денна ф.н.	Заочна ф.н.
1	2	3	4
1.	Вивчення лекційного матеріалу згідно із тематикою курсу лекцій	28	–
2.	Підготовка до практичних занять та оформлення звітів	8	–
3.	Контрольна робота за варіантами	–	–
Разом		36	–

7. Індивідуальні завдання

Для студентів денної форми навчання – підготовка рефератів за визначеною викладачем темою або вузькою проблематикою з дисципліни.

8. Методи навчання

1. Словесні методи (лекції, розповідь, пояснення, тощо).
2. Наочні методи (демонстрування, ілюстрації, показ об'єкта, моделі).
3. Практичні методи (виконання завдань практичних занять).

9. Методи контролю

1. Робота на лекції (контроль відвідування, ведення конспекту лекцій).
2. Поточний та підсумковий контроль знань (індивідуальне опитування, контроль виконання тестів, реферати, оцінка якості підготовки та захисту

індивідуальних завдань, що виконуються під час аудиторних занять та під час самостійної роботи).

3. Робота студентів на практичних заняттях (контроль відвідування, підготовки до заняття, наявність конспекту практичних занять, оцінка активності студента на практичних заняттях, якості підготовки та захисту доповідей-повідомлень).

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Денна форма навчання

Модуль 1

Вид занять	Змістовий модуль № 1	Змістовий модуль № 2	Змістовий модуль №3	Змістовий модуль № 4	Змістовий модуль №5	Змістовий модуль №6	Змістовий модуль №7	Сума
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Лекції:	14 год.		14 год.		10 балів, з них:			
– контроль відвідування лекцій	2,5		2,5		5			
– ведення конспекту лекцій, (питань, що винесені на самостійне опрацювання)	2,5		2,5		5			
Практичні заняття:	4 год.		4 год.		20 балів, з них:			
– контроль відвідування, підготовка до заняття	5		5		10			
– виконання завдання, конспект практичного заняття	5		5		10			
Поточний та підсумковий контроль:	Змістовий модуль № 1		Змістовий модуль № 2		50 балів, з них:			
– виконання контрольних робіт (максимальний бал)	15		15		30			
– опитування, виконання завдань самостійної роботи (максимальний бал)			10		10			
– реферати, наукові статті, тези (максимальний бал)			10		10			
Залік			20		20 балів			
Усього					100 балів			

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
1	2	3	4
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82-89	B	добре	
74-81	C		
64-73	D	задовільно	
60-63	E		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

11. Методичне забезпечення

Основна література:

1. Кучеренко Н.Е. Биохимия: Учебник. – К.: Вища шк., 1988. – 432 с.
2. Березов Т.Т., Коровкин Б.Ф. Биологическая химия: М. Медицина, 1983.–752 с.
3. Губський Ю.І. Біологічна хімія. – К.,Тернопіль: Укрмед книга, 2000.–508 с.
4. Ленинджер А. Основы биохимии: В 3 т. – М.: Мир, 1985.
5. Мецлер Д. Биохимия. В 3 т. – М.: Мир, 1980.
6. Николаев А.Я. Биологическая химия. – М.: Медицинское информационное агентство, 1998. – 496 с.
7. Овчинников Ю.А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987. – 815с.
8. Строев Г.А. Биологическая химия. М.: Высшая шк.,1986. – 479с.

Допоміжна література:

1. Владимиров Ю.А., Потапенко А.Я. Физико-химические основы фотобиологических процессов. – М.: Высш. шк., 1989. — 199 с.
2. Красовский И.В., Вайль Е.И., Безуглый В.Д. Физическая и коллоидная химия. – К.: Вища школа, 1983. – 352 с.
3. Ленский А.С. Введение в бионеорганическую и биофизическую химию: Учеб. пособие для студентов мед. вузов. – М.: Высш. шк., 1989. – 256 с.
4. Николс Д.Дж. Биоэнергетика. Введение в хемиосмотическую теорию. М.: Мир. 1985. – 190с.
5. Ньюхолм Э., Старт К. Регуляция метаболизма. М.: Мир, 1977. – 407 с.
6. Рис. Э., Стернберг М. От клеток к атомам: Иллюстрир. Введение в молекуляр. биологию: Пер. с англ. – М.: Мир, 1988. – 144 с.
7. Финан Дж., Колман Р., Мичелл Р. Мембраны и их функции в клетке. – М.: Мир, 1977. – 200 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Електронний навчально-методичний комплекс навчальної дисципліни «Біохімія». – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://distance.kdu.edu.ua/autoriz_stud.php.

2. Галузевий стандарт вищої освіти. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра. – [Електронна бібліотека кафедри БЗЛ].

3. Галузевий стандарт вищої освіти. Освітньо-кваліфікаційна характеристика підготовки бакалавра. – [Електронна бібліотека кафедри БЗЛ].

4. Навчальний план підготовки бакалаврів за напрямом 6.051401 «Біотехнологія» (денна форма навчання). – [Електронна бібліотека кафедри БЗЛ].