

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра біохімії

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Перший проректор

«_____» _____ 20__ р.

Програма навчальної дисципліни

Клітинна біохімія

(назва навчальної дисципліни)

спеціальність

8.04010205 – Біохімія

(шифр, назва спеціалізації)

факультет

Біологічний

(назва підрозділу)

2015/ 2016 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою факультету

« ____ » _____ 20__ року, протокол № ____

РОЗРОБНИК ПРОГРАМИ: Бараннік Т.В., к.б.н., доцент, доцент кафедри біохімії
Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна

Програму схвалено на засіданні кафедри _____ біохімії _____

Протокол від « ____ » _____ 20__ року, № ____

Завідувач кафедри _____ біохімії _____

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

Програму погоджено методичною комісією біологічного факультету

Протокол від « ____ » _____ 20__ року № ____

Голова методичної комісії _____

_____ (підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни _____ « Клітинна біохімія » _____
складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки
другого (магістерського) рівня вищої освіти

спеціальності 8.04010205 – Біохімія

Предметом вивчення навчальної дисципліни _____ Клітинна біохімія

є сучасні уяви про основні біохімічні процеси, механізми їх інтеграції та особливості в клітинах 3-х доменів життя (Eukarya, Bacteria та Archaea) та про методологію їх дослідження

Програма навчальної дисципліни складається з таких розділів:

1. молекулярні основи виділення 3 доменів життя, особливості хімічного складу та молекулярної організації клітин бактерій, архей та еукаріот;
2. біохімічні стратегії енергетичного метаболізму, шляхи катаболізму та біотрансформації речовин у клітинах 3-х доменів життя;
3. біосинтетичні процеси та джерела субстратів для біосинтезів у клітинах 3-х доменів життя;
4. молекулярні механізми інтеграції метаболізму у клітинах 3-х доменів життя;
5. методологічні особливості дослідження клітин про- і еукаріот.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни _____ Клітинна біохімія _____
є формування у студентів системи знань про біохімічні особливості клітин 3-х доменів життя та про методологію їх досліджень.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни _____ Клітинна біохімія _____ є (1)
формування системи знань про біохімічні процеси в клітинах 3-х доменів життя і молекулярні механізми інтеграції метаболізму в клітинах про- і еукаріот;

(2) формування вміння проводити порівняльну характеристику молекулярної організації та біохімічних процесів в клітинах 3-х доменів життя,

(3) формування системи уявлень про методологію досліджень біохімічних процесів в клітинах

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми, студенти мають досягти таких результатів навчання: здатність проаналізувати клітини на належність до одного з 3х доменів життя на основі аналізу молекулярних особливостей та обрати методологію досліджень біохімічних характеристик клітин

1.3.1. Знання:

- знати молекулярні основи виділення 3 доменів життя;
- знати біохімічні стратегії енергетичного метаболізму, шляхи катаболізму, біотрансформації речовин; біосинтезу і збирання клітинних компонентів в клітинах 3-х доменів життя;
- знати молекулярні механізми інтеграції метаболізму в клітинах про- і еукаріот;
- знати сучасні методи вивчення біохімічних процесів в клітинах.

1.3.2. Вміння:

- аналізувати біохімічні стратегії енергетичного метаболізму, шляхи катаболізму та біотрансформації речовин, шляхи біосинтезу і збирання клітинних компонентів;
- аналізувати молекулярні механізми інтеграції метаболізму у клітинах 3-х доменів життя;
- проводити дослідження біохімічних процесів у клітинах
- надання біохімічної характеристики клітин за допомогою відповідної термінології
- вміння подати результати досліджень біохімічних характеристик клітин різного типу організації
- самостійний пошук та аналіз інформації щодо біохімічних особливостей клітин 3х доменів життя

2. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>Біологія</u> (шифр і назва)	Нормативна	
Індивідуальне завдання –	Напрямок підготовки <u>040102 – Біологія</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Загальна кількість годин 120	Спеціальність: <u>8.04010205 – Біохімія,</u>	1-й	1-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 (1 сем), самостійної роботи студента – 4 /тиж	Рівень вищої освіти: <u>другий</u> (магістерський)	Семестр	
		1-й	1-й
		Лекції	
		36 год.	10 год.
		Практичні, семінарські	
		–	–
		Лабораторні	
		18 год.	8 год.
		Самостійна робота	
		66 год.	102 год.
		Індивідуальні завдання:	
		-	
		Види контролю:	
		Екзамен, 1 к/р	

Примітка.

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

для денної форми навчання – 45% / 55%

для заочної форми навчання – 15% / 85%

3. Виклад змісту навчальної дисципліни

Розділ 1. Молекулярні основи виділення 3 доменів життя, особливості хімічного складу та молекулярної організації клітин бактерій, архей та еукаріот

Тема 1. Молекулярні підходи до розподілення організмів на 3-х домени життя. Особливості хімічного складу і молекулярної організації клітин, що належать до 3-х доменів життя. Молекулярні відмінності організації генетичного матеріалу у 3-х доменів життя. Відмінності у реалізації генетичної інформації на рівні транскрипції, процесингу та трансляції. Структурованість генетичного матеріалу.

Тема 2. Порівняльна характеристика структури клітин про- і еукаріот. Особливості молекулярного складу поверхневого апарату (мембрани, клітинні стінки, джгутики). Роль цитоскелету в структурованості клітин. Бактеріальний цитоскелет. Молекулярна будова та регуляція компонентів цитоскелету еукаріот.

Розділ 2. Біохімічні стратегії енергетичного метаболізму, шляхи катаболізму та біотрансформації речовин у клітинах 3-х доменів життя

Тема 3. Стратегії енергетичного метаболізму в клітинах про- і еукаріот. Організація енергетичного метаболізму у клітинах гетеротрофів (бродиння, дихання). Гліколіз. Доля пірувату та типи бродиння. Бактеріальне бродиння: механізми, біохімічна різноманітність. Дихання. ЦТК. Порівняння дихальних ланцюгів в клітинах про- і еукаріот.

Тема 4. Різноманітність хімічних реакцій в основі енергетики хемолітотрофів та фототрофів. Енергетика хемолітотрофів та організація електрон-транспортних ланцюгів. Різноманітність метаболізму фототрофів та організація фотосистем і ЕТЛ фотосинтезу про- і еукаріот. Організація фотосистем та фотосинтезу про- і еукаріот. Бактеріальний фотосинтез та фотосинтез за Z-схемою.

Тема 5. Поняття про особливості катаболічних шляхів у про- і еукаріот. Різноманітність катаболічної активності прокаріот. Ріст на різних субстратах. Катаболічні процеси в клітині еукаріот: лізосоми, пероксисоми, мітохондрії, цитозоль, вакуолі і т.і.

Тема 6. Загальні шляхи біотрансформації вуглеводородів, ізопреноїдів, гему та ін. Ферменти двох фаз біотрансформації. Цитохроми P450. Реакції кон'югації. Поняття про біодеградацію та біоремедіацію. Шляхи біотрансформації в клітинах еукаріот: реакції у гладкому ЕР та ін. компартментах. Катаболічні процеси як джерела активних форм кисню.

Розділ 3. Біосинтетичні процеси та джерела субстратів для біосинтезів у клітинах 3-х доменів життя

Тема 7. Джерела субстратів для біосинтезів і процеси асиміляції та фіксації органогенів. Процеси асиміляції сірки, аміаку та 1-вуглецевих сполук. Молекулярні механізми фіксації вуглецю та азоту. Джерела субстратів для біосинтезів.

Тема 8. Різноманітність загальних шляхів біосинтезів клітинних компонентів у клітинах 3-х доменів життя. Біосинтез амінокислот, нуклеотидів та коферментів. Ковалентні модифікації білків. Фолдінг білків. Біосинтез вуглеводів і ліпідів. Особливості формування біомембран у клітинах 3-х доменів життя.

Тема 9. Загальні шляхи синтезу компонентів клітинних стінок та позаклітинного матриксу. Синтез компонентів клітинних стінок та поверхневих шарів у прокаріот. Біохімічні процеси, пов'язані з синтезом, модифікацією і секрецією макромолекул, що відбуваються у еукаріот. Ключова роль ендоплазматичного ретикулуму і апарата Гольджи. Шляхи синтезу глікопротеїнів і гліканів. Особливості складу та шляхів синтезу клітинних стінок і компонентів позаклітинного матриксу у еукаріот. Синтези вторинних речовин у рослинних клітинах.

Розділ 4. Молекулярні механізми інтеграції метаболізму у клітинах 3-х доменів життя

Тема 10. Компартменталізація метаболічних процесів у прокаріот. Функціональна компартменталізація цитоплазми. Мікрокомпартменти. Компартменталізація цитоплазми еукаріот. Функціональна спеціалізація органел. Загальні шляхи транспорту та сортування молекул в клітинах 3-х доменів життя. Механізми направленого везикулярного транспорту у еукаріот.

Тема 11. Інтеграція метаболізму. Загальні механізми інтеграції та регуляції клітинних процесів. Роль білків у інтеграції клітинного метаболізму.

Тема 12. Біохімія стресу та адаптації. Інтеграція клітинного метаболізму в умовах стресу і адаптації. Молекулярні механізми резистентності клітин про- і еукаріот до активних форм кисню.

Розділ 5. Методологічні основи досліджень у клітинній біохімії.

Тема 13. Експериментальні підходи до визначення клітин прокаріот. Особливості культивування різних типів клітин і оцінки життєздатності клітин. Дослідження прокаріот. Культивування прокаріотичних клітин.

Тема 14. Модельні об'єкти у клітинній біохімії еукаріот. Фенотипування клітин за поверхневими маркерами. Методи виділення та візуалізації клітинних структур. Експериментальні підходи до дослідження клітинних компонентів.

Тема 15. Експериментальні підходи до досліджень метаболічних процесів в клітинах в нормі та стресі. Дослідження стресу і антиоксидантних систем у клітинах ссавців.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви модулів і тем	Кількість годин													
	Денна форма							Заочна форма						
	Усьо го	у тому числі					Усь ого	у тому числі						
		л	п	лб	інд	ср		л	п	лб	ін	ср		
Розділ 1. Молекулярні основи виділення 3 доменів життя, особливості хімічного складу та молекулярної організації клітин														
Тема 1. Молекулярні відмінності організації генетичного матеріалу	7	3				4	7	1						6
Тема 2. Порівняльна характеристика структури клітин 3х доменів життя	7	3				4	7	1						6
Разом за розділом 1	14	6				8	14	2						12
Розділ 2. Біохімічні стратегії енергетичного метаболізму, шляхи катаболізму та біотрансформації речовин														
Тема 3. Організація енергетичного метаболізму у клітинах гетеротрофів	7	3				4	7	1						6
Тема 4. Хімічні реакції в основі енергетики хемолітотрофів та фототрофів	6	2				4	6	0,5						5,5
Тема 5. Особливості катаболічних шляхів у проіеукаріот	6	2				4	6	0,5						5,5
Тема 6. Загальні шляхи біотрансформації	6	2				4	6	1						5
Разом за розділом 2	25	9				16	25	3						22
Розділ 3: Біосинтетичні процеси та джерела субстратів для біосинтезів у клітинах 3-х доменів життя														
Тема 7. Процеси асиміляції та фіксації органогенів	6	2				4	6	0,5						5,5
Тема 8. Різноманітність шляхів біосинтезів клітинних компонентів	10	4				6	10	1						9
Тема 9. Загальні шляхи синтезу компонентів кліт. стінок та матріксу	9	3				6	9	0,5						8,5
Разом за розділом 3	25	9				16	25	2						23
Розділ 4. Молекулярні механізми інтеграції метаболізму у клітинах														
Тема 10. Компартаменталізація метаболізму	6	2				4	6	0,5						5,5
Тема 11. Інтеграція клітинного метаболізму: роль білків	6	2				4	6	0,5						5,5

Назви модулів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього го	у тому числі					Усь ого	у тому числі				
л		п	лб	інд	ср	л		п	лб	ін	ср	
Тема 12. Інтеграція клітинного метаболізму в умовах стресу і адаптації	10	2		4		4	10	1				9
Разом за розділом 4	22	6		4		12	22	2				20
Розділ 5. Методологічні основи досліджень у клітинній біохімії												
Тема 13. Визначення клітин. Дослідження прокаріот.	8	2				6	8	0,5				7,5
Тема 14. Модельні об'єкти у клітинній біохімії еукаріот.	8	2		2		4	8	0,5				7,5
Тема 15. Експериментальні підходи до досліджень метаболічних процесів в клітинах	18	2		12		4	18			8		10
Разом за розділом 5	34	6		14		14	34	1		8		25
Усього годин	120	36		18		66	120	10		8		102

5. Теми семінарських (практичних, лабораторних) занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Денне	Заочне
Лабораторні заняття			
1	Еритроцити як модельна система. Підготовка еритроцитів до дослідження	2	2
2	Дослідження обміну аргініну (лаб. робота)	4	–
3	Дослідження оксидативного стресу (лаб. робота)	3	2
4	Дослідження антиоксидантного захисту. (лаб.робота)	6	4
5	Захист лабораторних робіт. Контрольна робота	3	–
	<i>Усього годин</i>	18	8

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин		Форма контролю
		Денне	Заочне	
1.	Опрацювання навчального матеріалу за розділом 1 (теми 1-2)	8	12	Контр. роб., екзамен
2.	Опрацювання навчального матеріалу за розділом 2 (теми 3-6)	16	22	Контр. роб., екзамен
3.	Опрацювання навчального матеріалу за розділом 3 (теми 7-9)	16	23	Контр. роб., екзамен

№	Назва теми	Кількість годин		Форма контролю
4.	Опрацювання навчального матеріалу за розділом 4 (теми 10-12)	12	20	Контр. роб., екзамен, захист лаб.робіт
5.	Опрацювання навчального матеріалу за розділом 5 (теми 13-15)	14	25	Контр. роб., екзамен, захист лаб.робіт
	<i>Усього годин</i>	66	102	

7. Індивідуальне завдання

Не передбачене навчальним планом

8. Методи навчання

Лекції і мультимедійні презентації; консультації, обговорення тем самостійної роботи; виконання і обговорення результатів лабораторних робіт; виконання і подання звітів за результатами лабораторних робіт або літературного пошуку.

Лекції побудовані у ракурсі проблемно-орієнтованого навчання з акцентом на особливості біохімії певних типів клітин. Передбачають викладення теоретичного матеріалу, ілюстровані мультимедійними презентаціями, надають теоретичну основу для подальшої роботи на лабораторних заняттях.

Лабораторні заняття передбачають роботу з клітинами еукаріот, у ході якої студенти здобувають вміння аналізу певних біохімічних характеристик клітин в нормі та в умовах стресу. Кожна лабораторна робота забезпечена інструкцією до виконання завдання.

9. Методи контролю

Поточний контроль: 1 контрольна робота, захист результатів лабораторних робіт, тестування, письмовий звіт. Підсумковий контроль: екзамен.

10. Розподіл балів, які отримують студенти

Вид роботи	Параметр оцінювання	макс	мін
Контрольна робота	Розгорнуті відповіді на 4 питання	20	10
Тестування	Короткі відповіді на тестові питання	15	8
Лабораторний практикум	3 лаб. роботи: виконання (3), заповнення лаб.журналу (методи, результати, розрахунки, висновки: 2 бали)	15	9
Письмовий звіт - характеристика особливостей біохімії певного типу клітин	За результатами літературного пошуку або за результатами лабор. практикуму обговорити особливості біохімії певного типу клітин еукаріот	10	3
Екзамен	Розгорнуті відповіді на 4 питання (4*10 балів)	40	20
	всього	100	50

Поточний контроль та самостійна робота															Разом	Екз.	Сума
Розділ 1			Розділ 2			Розділ 3			Розділ 4			Розділ 5					
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15			
3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	9	60	40	100

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, курсової роботи (проекту), практики	для заліку
90 – 100	відмінно	зараховано
80-89	добре	
70-79		
60-69	задовільно	
50-59		
1-49	незадовільно	не зараховано

11. Рекомендоване методичне забезпечення

Основна література

1. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник. – К. : Видавничо-поліграфічний центр. Київський університет, 2008.– 384 с.
2. Фалер Дж. М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей. Пер. с англ.– М.: БИНОМ-Пресс, 2003.– 272 с.
3. Биохимия. Учебник для вузов. Под ред. Чл.-корр. РАН, проф. Е.С.Северина. М., Издат. Дом ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 768 с.
4. Современная микробиология. Прокариоты: в 2-х тт. Пер. с англ./ Под ред. Й.Ленгелера, Г.Древса, Г.Шлегеля.– М.: Мир, 2005.– 656 с. (Т.1), 496 с. (Т.2).
5. Кольман Я., Рем К.-Г. Наглядная биохимия. – Пер. с нем. – М.: Мир, 2005. – 469 с.

Допоміжна література

1. Murray R.K., Granner D.K., Mayes P.A., Rodwell V.W. Harper's illustrated Biochemistry, 26th edition.– McGraw-Hill Companies Inc, 2003.– 693 p.
2. O'Rourke B., Cortassa S. and Aon M. A. Mitochondrial Ion Channels: Gatekeepers of Life and Death// Physiology.– 2005, Vol. 20. – P.303-315.
3. Yu-Ling Shih and Rothfield L. The Bacterial Cytoskeleton// Microbiology and molecular biology reviews.– 2006, Vol. 70, No. 3.– P.729–754.
4. Appenzeller-Herzog C. and Hauri H.-P. The ER-Golgi intermediate compartment (ERGIC): in search of its identity and function// Journal of Cell Science.– 2006.– Vol.119.– P. 2173-2183.
5. Журнали серії Annual Reviews (<http://www.annualreviews.org/>); Physiological Reveiws (<http://physrev.physiology.org/>); Frontiers (<http://www.frontiersin.org/>)

Інформаційні ресурси

<http://www.biochemweb.org/>
http://www.biology.arizona.edu/CELL_BIO/cell_bio.html
<http://www.biochem4schools.org/>
<http://cellbio.utmb.edu/CELLBIO/>
http://www.biozone.co.nz/biolinks/CELL_BIOLOGY.html
<http://www.cytochemistry.net/Cell-biology/>
<http://www.nature.com/molcellbio/index.html>
<http://sites.google.com/site/scienceprofonline/cellbiologyhelp>
<http://www.mavicanet.com/directory/rus/3630.html?page=2>