

Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича
Навчально-науковий інститут біології, хімії та біоресурсів
Кафедра біохімії та біотехнології



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Директор навчально-наукового
інституту біології, хімії та біоресурсів
проф. Руслан БЕСПАЛЬКО

“ 9 ” 08 2024 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Біохімія есенціальних нутрієнтів

вибіркова

Освітньо-професійна програма Біохімія та лабораторна діагностика

Спеціальність 091- Біологія та біохімія

Галузь знань 09- Біологія

Рівень вищої освіти другий (магістерський)

Мова навчання українська

Чернівці 2024 рік

Робоча програма навчальної дисципліни Біохімія есенціальних нутрієнтів складена відповідно до освітньо-професійної програми Біохімія та лабораторна діагностика, затвердженої Вченою радою Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича (Протокол № 5 від «25» 03 2024 року)

Розробники:

Марченко М. М. – д.б.н., професор кафедри біохімії та біотехнології

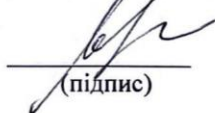
Погоджено з гарантом ОП і затверджено на засіданні кафедри біохімії та біотехнології

Протокол № 1 від “9” серпня 2024 року

Завідувач кафедри  Галина КОПИЛЬЧУК
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною радою навчально-наукового інституту біології, хімії та біоресурсів

Протокол № 1 від “9” серпня 2024 року

Голова методичної ради ННІБХБ  Галина МОСКАЛИК
(підпис) (прізвище та ініціали)

1. Мета навчальної дисципліни:

Навчальна дисципліна “Біохімія есенціальних нутрієнтів” є вибірковою дисципліною зі спеціальності 091 Біологія (ОПП Біологія (біохімія та лабораторна діагностика) для здобувачів вищої освіти другого (магістерського) рівня. Даний курс спрямований на формування у студентів уявлення про біохімію макро- та мікронутрієнтів з акцентом на медичні аспекти дефіциту есенціальних нутрієнтів та їх метаболізму.

Вивчення даної дисципліни не лише дасть відповідь на питання «що таке есенціальні нутрієнти?», але й чому вони необхідні для здоров'я людини, які біохімічні механізми їх залучення у процеси функціонування різних метаболічних шляхів організму. При вивченні даної дисципліни студенти зможуть ознайомитись із особливостями метаболізму вітамінів, квазівітамінів як маргінальних сполук, есенціальних жирних та амінокислот, засвоїти метаболічне навантаження даних сполук, які функціонують як коферменти, гормони, антиоксиданти, медіатори клітинної сигналізації та регулятори росту й диференціації клітин та тканин.

Мета навчальної дисципліни: формування у студентів цілісної системи знань про високо- та низькомолекулярні есенціальні нутрієнти, їх структури, метаболізму та функціонального впливу на метаболізм організму тварин та людини.

Основним завданням дисципліни є засвоєння студентами сучасних біохімічних основ метаболічної та регуляторної ролі есенціальних нутрієнтів, як важливих компонентів організму.

Переваги, які надає вивчення вибіркової дисципліни. Під час вивчення навчальної дисципліни акцентується увага не лише на структурно-функціональній характеристиці есенціальних нутрієнтів як незамінних харчових факторів, а і ролі даних сполук у процесах розвитку нутрієнтно-дефіцитних станів. Оволодіння даним курсом є надзвичайно важливим для студентів-магістрів, які займаються дослідженням залучення вітамінів та інших нутрієнтів у розвиток, прогресування та корекцію патологічних процесів, що дозволить покращити усвідомлення власних результатів та загальний рівень досліджень.

2. Результати навчання

Під час освоєння дисципліни у студентів формуються наступні загальні та фахові компетентності:

Загальні компетентності	
Шифр	Формулювання отриманої компетентності
ЗК03.	Здатність генерувати нові ідеї (креативність).
ЗК06.	Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.
ЗК08.	Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях
Спеціальна (фахові) компетентності	
СК07.	Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

Програмні результати навчання	
ПР02.	Використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації.
ПР06.	Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.

У результаті засвоєння змісту навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- хімічну структуру та хімічні властивості есенціальних макро- та мікронутрієнтів;
 - процеси метаболічних перетворень вітамінів, квазівітамінів, есенціальних аміно- та жирних кислот;
 - основні шляхи метаболізму есенціальних макро- та мікронутрієнтів та ключові механізми, що регулюють ці шляхи.
 - біохімічні механізми та закономірності їх метаболічної та регуляторної ролі у клітинах і тканинах людини.
- характеристику патологій, розвиток яких пов'язаний з дефіцитом макро- та мікронутрієнтів, токсичністю даних сполук та загальними порушеннями обміну речовин.

вміти:

- класифікувати есенціальні нутрієнти та їх метаболічно активні форми за структурою та природою функціональної активності;
- аналізувати та інтерпретувати молекулярні механізми метаболічної активності вітамінів, незамінних амінокислот, ω -3 жирних кислот;
- використовувати набуті теоретичні знання для постановки і вирішення практичних завдань;
- діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації;
- аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загально-наукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.

3. Опис навчальної дисципліни

3.1. Загальна інформація

Форма навчання	Рік підготовки	Семестр	Кількість		Кількість годин						Вид підсумкового контролю
			кредитів	годин	лекції	практичні	семінарські	лабораторні	самостійна робота	індивідуальні завдання	
Денна	1-й	2	4	120	10	-	16	-	92	2	іспит
Заочна	1-й	2	4	120	4	-	4		112	-	іспит

3.2. Структура змісту навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин												
	денна форма							Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі					
		л	с	лаб	інд	с.р.		л	с	лаб	інд	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
Змістовий модуль 1. Біохімія вітамінів та квазівітамінів													
Тема 1. Вітаміни: класифікація, номенклатура, термінологія.	9	2	2	-	-	5	24	2	-	-	-	-	22
Тема 2. Жиророзчинні вітаміни.	9	2	2	-	-	5	22	-	-	-	-	-	22
Тема 3. Водорозчинні вітаміни.	8	2	2			4							
Тема 4. Квазівітаміни.	7	-	2			5							
Колоквіум	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 1	34	6	8	-	1	19	46	2	-	-	-	-	44
Змістовий модуль 2. Біохімія незамінних амінокислот та есенціальних жирних кислот													
Тема 5. Есенціальні жирні кислоти.	20	2	2	-	-	16	20	-	-	2	-	-	18

Тема 6. Незамінні амінокислоти.	23	-	2	-	-	21	16	-	-	-	-	16
Колоквіум	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 2	44	2	4	-	1	37	36	-	2	-	-	34
Змістовий модуль 3. Нутрієнтно-залежні стани												
Тема 7. Антивітаміни: користь чи шкода?	20		2	-	-	18	22	2	-	-	-	20
Тема 8. Нутрієнтно-дефіцитні стани та терапевтичне застосування есенціальних нутрієнтів.	21	1	2	-	-	18	16	2	-	-	-	14
Колоквіум	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Разом за змістовим модулем 3	42	2	4			36	38	4	-	-	-	34
Усього годин	120	10	16	-	4	92	120	8	-	-	-	112

3.3. Теми семінарських занять

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Інтеграції метаболізму вітамінів.	2
2	Особливості всмоктування, транспортування і хімічних модифікацій жиророзчинних вітамінів в організмі людини.	2
3	Особливості всмоктування, транспортування і хімічних модифікацій жиророзчинних вітамінів в організмі людини.	2
4	Структурно-функціональна характеристика окремих квазівітамінів: міо-інозитол, S-метил метіонін, оротова кислота, пангамова кислота, піролохінолін хінон, к'юїн, таурин, біоптерин.	2
5	Метаболізм незамінних амінокислот. Інтегрований індекс есенціальних амінокислот.	2
6	Прогнозування біологічної цінності протеїнів.	2
7	Застосування антивітамінів у медичній практиці. Метаболізм антивітамінів.	2
9	Оцінка адекватного забезпечення макронутрієнтами та вітамінами.	2
	Усього	16
Форми контролю самостійної роботи: усне опитування, тестовий контроль, іспит		

3.4. Теми практичних занять

Не передбачено навчальною програмою.

3.5. Теми лабораторних занять

Не передбачено навчальною програмою.

3.6. Тематика індивідуальних завдань

Не передбачено навчальною програмою.

3.7. Самостійна робота

№ п/п	Назва теми	Кількість годин
1	Історія відкриття вітамінів та розвитку вітамінології.	10
2	Синтез каротинів у рослинах. Розповсюдження та добова потреба жиророзчинних вітамінів.	16
3	Розповсюдження та добова потреба водорозчинних вітамінів.	10
4	Структурно-функціональна характеристика окремих квазівітамінів: міо-інозитол, S-метил метіонін, оротова кислота, пангамова кислота, піролохінолін хінон, к'юїн, таурин, біоптерин.	14
5	Інтегративні механізми функціонування ω -3 жирних кислот та мітохондрій.	6
6	Жирно-кислотний профіль харчування.	14
7	Ненасичені жирні кислоти: життєво важливі або	6

	токсичні?	
8	Структурно-функціональна характеристика окремих фармакологічних препаратів як антивітамінів.	6
9	Біохімічні основи вітамінних інтервенцій при корекції функціонування метіонінового циклу. Експериментальні протиріччя використання вітамінних препаратів	10
	Усього	92
Форми контролю самостійної роботи: усне опитування, тестовий контроль, іспит		

4. Освітні технології, методи навчання і викладання навчальної дисципліни

Лекція, пояснення, бесіда, проблемна лекція, інструктаж, тематична дискусія, демонстрація, робота з літературою, ілюстрація, робота у групах.

5. Критерії та засоби оцінювання результатів навчання з навчальної дисципліни

5.1. Критерієм оцінювання результатів навчання

Опитування (усне та письмове) – максимум 3 балів:

3 б – продемонстровані знання принципів відповідного методу, вміння апелювати сучасними науковими даними, здатність пояснювати отримані результати, розуміння та володіння теоретичними знаннями.

1,5 б – допущені незначні помилки щодо принципів методу, проведення дослідження та інтерпретації результатів, наявне нерозуміння окремих базових теоретичних знань.

0 б – відсутні знання принципів застосованого методу, продемонстрована неспроможність адекватного аналізу теоретичного матеріалу, показана нездатність використовувати відповідні терміни, пояснювати отримані результати, робити висновки, відсутні теоретичні базові знання.

Комп'ютерне тестове опитування – максимум 5 балів:

кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал

у випадку частково правильної відповіді нараховується 0,5; 0,33; 0,25 бали

максимум -10 балів

Модульний комп'ютерний тестовий контроль - максимум 10 балів:

кожна правильна відповідь оцінюється в 1 бал

при наявності кількох правильних відповідей вартість кожної правильної відповіді встановлюється пропорційно до їх кількості.

Критерії оцінювання підсумкового тестування:

Підсумкова модульна контрольна робота формується з 40 тестових завдань й охоплює основні питання курсу, представлених у змістових модулях та завданнях для самостійного опрацювання.

Тестові завдання вимагають від студентів глибоких теоретичних знань, практичних навиків та вміння орієнтуватися в сучасних наукових даних щодо лаборатор морфології та хімічного складу, принципів систематики та номенклатури мікроорганізмів та вірусів, особливостей їх репродукції та мінливості,

патогенезу та імуногенезу, біохімічних процесів, що забезпечують їх власну життєдіяльність та можливості їх використання у біотехнологічних процесах.

Серед запропонованих варіантів відповідей правильними можуть бути як лише одна відповідь (завдання репродуктивного типу), так і більше (тести творчого типу). Наявні тестові завдання, що передбачають встановлення певної відповідності чи послідовності процесів та завдання ілюстративного плану.

Кожне завдання оцінюється в 1 бал.

При наявності кількох правильних відповідей вартість кожної правильної відповіді встановлюється пропорційно до їх кількості.

Максимальна кількість балів за підсумковий тест – 40 балів.

Критерії оцінювання самостійної роботи

Питання самостійної роботи включаються у перелік питань до проміжного та підсумкового контролю. Оцінювання здійснюється за вище наведеними критеріями.

Розрахунок підсумкового балу за курс:

Модуль 1 (20 балів)+ модуль 2 (20 балів) + модуль 3 (20 балів) = 60 балів

Поточна успішність – 60 балів

Підсумковий контроль – 40 балів

Всього за курс – 100 балів.

5.2. Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Оцінка знань студентів здійснюється за 100-бальною системою, яка переводиться відповідно у національну шкалу («відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно») та шкалу ЄКТС (A, B, C, D, E, FX, F).

Поточний контроль знань студентів протягом семестру включає оцінки за роботу на лабораторних заняттях, самостійну роботу, виконані проекти, тестування, модульні контрольні роботи.

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

100-бальна шкала	Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ЄКТС	
			Оцінка	Пояснення за розширеною шкалою
90-100	Зараховано	Відмінно	A	відмінно
80-89		Добре	B	дуже добре
70-79			C	добре
60-69		Задовільно	D	задовільно
50-59			E	достатньо
35-49	Незараховано	Незадовільно	FX	(незадовільно) з можливістю повторного складання
1-34			F	(незадовільно) з обов'язковим самостійним повторним опрацюванням освітнього компонента до перескладання

5.3. Засоби оцінювання

Засобами оцінювання програмних результатів навчання є:

- контрольні роботи;
- стандартизовані тести;
- проекти (наскрізні проекти; індивідуальні та командні проекти; дослідницько-творчі та ін.);
- розрахункові, графічні, розрахунково-графічні роботи;
- презентації результатів виконаних завдань та досліджень.

6. Форми поточного та підсумкового контролю

Поточний контроль: усне опитування, проміжний та підсумковий тестовий контроль.

Підсумковий контроль – іспит.

Політика курсу

Впродовж семестру для перевірки знань студентів та контролю за самостійною роботою застосовують письмові роботи та тестовий контроль. При виконанні різних форм робіт студенти повинні дотримуватися принципів академічної доброчесності.

Питання плагіату та академічної доброчесності регламентуються ЗУ «Про вищу освіту» та локально-правовими актами ЗВО: Правила академічної доброчесності у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/lnojdab4/pravyla-akademichnoi-dobrochesnosti.pdf>

Положення про виявлення та запобігання плагіату у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/n5nbzwgb/polozhennia-chnu-pro-plahiat-2023plusdodatky-31102023.pdf>

та Етичний кодекс Чернівецького національного університету імені Юрія Федьковича <https://www.chnu.edu.ua/media/jxdfs0zb/etychnyi-kodeks-chernivetskoho-natsionalnoho-universytetu.pdf>

7. Рекомендована література

7.1. Базова (основна)

1. Основи біохімії за Ленінджером – Девід Л. Нельсон, Майкл М. Кокс, 2015 р., 1256 ст.
2. Біохімія (за редакцією Остапченко Л.) – Остапченко Л. І., Рибальченко В. К., 2012 р., 796 ст.
3. «Біологічна та біоорганічна хімія: підручник». У 2 т. Т. 1 «Молекулярна організація живого. Метаболізм та біоенергетика». Т. 2 «Біохімічні основи молекулярної біології, міжклітинних комунікацій і регуляторних систем» / Л. І. Остапченко, В. К. Рибальченко. – К.: ВПЦ «Київський університет». Т. 1, 2014. – 1044 с.; Т. 2, 2015. – 918 с.

7.2. Допоміжна

1. Zimmerman M., Snow B. An Introduction to Nutrition. – 2012.
2. Blake S. Vitamins and Minerals Demystified / [S. Blake]. – New York: McGraw-Hill, 2008. – 342 p.
3. Nollet L. M. L., Toldrá F. Chapter 1. Essential Amino Acids // Handbook of Analysis of Active Compounds in Functional Foods. – 2012. – P. 3-24

8 Інформаційні ресурси

1. https://repo.btu.kharkov.ua/jspui/handle/123456789/4168?utm_source=chatgpt.com
2. https://academy-nutrition.com/page/practical_nutrition?utm_source=chatgpt.com
3. https://euro-lab-center.com/lectures?utm_source=chatgpt.com