

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**



**Факультет природничих наук
Кафедра біохімії та біотехнології**

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Молекулярні, біохімічні та фізіологічні основи харчування

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)

Освітня програма «Біологія»

Спеціальність 091 Біологія

Галузь знань 09 Біологія

Затверджено на засіданні кафедри
біохімії та біотехнології
Протокол № 2
від 29 вересня 2022 р.

м. Івано-Франківськ – 2022

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Молекулярні, біохімічні та фізіологічні основи харчування
Викладач (-і)	к.б.н., доц. Господарьов Дмитро Валерійович
Контактний телефон викладача	
Е-mail викладача	dmytro.gospodaryov@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 90 год. Лекції – 16 год. Практичні заняття – 14 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	
2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p><u>Предметом</u> вивчення навчальної дисципліни є молекулярні механізми травлення, всмоктування поживних речовин, їх циркуляція у крові й організмі та регуляція цих процесів.</p> <p><i>Здорове харчування організму людини складається з багатьох компонентів – білків, вуглеводів, жирів, неорганічних макро- і мікроелементів, вітамінів, вітаміноподібних сполук, целюлозних волокон тощо. Засвоєння і вплив різноманітної їжі на людський організм залежить від генетичних особливостей (наприклад, целіакія) та факторів довкілля (наприклад, специфічна географічна зона). Різні регіони світу характеризуються різними типами рослинної і тваринної їжі, що, тим не менш, дає змогу скласти збалансовану дієту. Розглядатимуться особливості впливу на організм відомих на сьогодні дієт – «західної», «середземноморської», «окінавської», дієти «блакитних зон» світу (за Мішеєм Пуленом).</i></p> <p><i>Завдяки курсу студенти матимуть можливість детально вивчити молекулярні механізми травлення, зокрема ензимів, які беруть участь в катаболізмі основних компонентів їжі, шляхи використання клітинами органічних кислот (кетокислот, жирних кислот, амінокислот, тощо). Детально вивчатиметься біохімічна роль вітамінів, рослинних фенолів, флавоноїдів і алкалоїдів. Передбачено обговорення властивостей життєво важливих жирних кислот – насичених, з коротким, середнім, довгим і дуже</i></p>	

вуглеводневим ланцюгом, ненасичених, зокрема, омега-3 і омега-6. Вивчатиметься також склад і метаболізм ліпопротеїнів, токсичність певних харчових продуктів для здорових людей і за наявності патологій (наприклад, фавізму).

Крім того, буде розглянуто роль мікробіоти кишечника в процесі травлення і її впливу на організм; взаємозв'язок дієти й різноманіття мікроорганізмів кишечника.

Курс також спрямований на складання та розробку детальної збалансованої і повноцінної дієти на основі даних про харчову та енергетичну цінність різних продуктів. Розглядатимуться особливості впливу на організм відомих на сьогодні дієт – «західної», «середземноморської», «окінавської», дієти «блакитних зон» світу (за Мішелем Пуленом).

Цей курс має надихнути аспірантів на нові ідеї, здатні урізноманітнити дослідницьку тематику кафедри біохімії та біотехнології. Знання і вміння, які аспірант отримує після проходження курсу, важливі також для роботи з лабораторними ссавцями, організації дослідів, прямо чи опосередковано пов'язаних із впливом дієти на здоров'я.

3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є опрацювання шляхів травлення компонентів харчування, їх всмоктування, накопичення чи виведення з організму, молекулярних основ регуляції метаболізму та молекулярних механізмів дії біологічно активних речовин, зв'язків раціону і різних дієт із здоровим станом тваринного і людського організму, захворюваннями, тривалістю життя, що дозволить кандидатам на ступінь доктора філософії вдумливіше трактувати результати власних досліджень.

Основними цілями вивчення дисципліни є ознайомити студентів з шляхами травлення та всмоктування основних компонентів їжі (білків, вуглеводів та жирів тощо); дати уявлення про роль вітамінів у біохімічних процесах клітини; розширити знання про механізми активації факторів транскрипції дією біологічно активних природних речовин; охарактеризувати вплив шкідливих сполук, що надходять разом з харчуванням.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Загальні компетентності:

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК01. Розуміння молекулярних основ харчування та механізмів, що лежать в основі засвоєння, метаболізму та використання харчових речовин організмом. Набуття знань про роль різних молекул (білків, ліпідів, вуглеводів, вітамінів, мінералів тощо) у харчуванні та їх вплив на фізіологічні й біохімічні процеси.

ЗК02. Розуміння фізіологічних процесів, пов'язаних з харчуванням, такі як травлення, абсорбція, транспорт та метаболізм харчових компонентів, взаємодію між харчовими компонентами та організмом, включаючи вплив

харчування на енергетичний баланс, гормональні регулятори, імунну систему тощо.

ЗК04. Здатність до критичного аналізу наукових публікацій та дослідницьких результатів, теоретичних концепцій у галузі молекулярних, біохімічних та фізіологічних основ харчування. Вміння розпізнавати недоліки та потенційні помилки у дослідженнях, розуміти обмеження методології та формулювати висновки на основі об'єктивного аналізу.

ЗК05. Готовність до створення та інтерпретації нових знань через наукове дослідження або інші передові вчення такої якості, що відповідають вимогам національного та міжнародного рівнів, до діяльності в інтернаціональних дослідницьких групах.

ЗК08. Здатність генерувати нові ідеї (креативність) під час вирішення дослідницьких і практичних задач, у тому числі у міждисциплінарних галузях. Аспіранти розвиватимуть навички наукової комунікації, включаючи написання наукових статей, публікації, презентацій та усної доповіді.

Фахові компетентності:

ФК01. Розуміння молекулярних механізмів, що лежать в основі харчування.

ФК02. Набуття знань про біохімічні процеси, які відбуваються в організмі людини під час перетравлення, всмоктування та метаболізму харчових компонентів.

ФК04. Розуміння фізіологічних аспектів харчування, зосереджуючись на впливі харчових компонентів на функціонування органів і систем організму.

ФК.05. Здатність аналізувати біологічні явища на основі фундаментальних біологічних та фізичних законів, а також на основі відповідних математичних методів.

ФК07. Здатність знаходити, оцінювати, аналізувати та інтерпретувати результати наукових досліджень, а також використовувати наукові методи та прийоми для вивчення проблем, пов'язаних з харчуванням.

Програмні результати навчання:

ПР01. Здатність критично оцінити сучасні підходи щодо харчування, аналізувати наукові дослідження у цій галузі.

ПР03. Глибоке розуміння біохімічних і фізіологічних аспектів харчування.

ПР06. Вміння самостійно розробити детальну збалансовану персоналізовану дієту на основі даних про харчову та енергетичну цінність різних продуктів.

ПР09. Спеціальні професійні компетенції, які визначаються спрямованістю програми аспірантури в рамках напряму підготовки. А саме: глибокі обґрунтовані знання та розуміння біологічних процесів і явищ загалом та у вузьких галузях індивідуального дослідження: біомедицини, порівняльної фізіології та біохімії, мікробіології, токсикології, молекулярної біології. Дослідження механізмів адаптації живих організмів до умов зовнішнього та

внутрішнього середовища / розробка підходів до покращення функціонального стану живих організмів, в тому числі людини, при старінні та метаболічних порушеннях.			
ПР13. Здатність підготувати та успішно захистити дисертаційну роботу.			
5. Організація навчання			
Обсяг навчальної дисципліни			
Вид заняття	Загальна кількість годин		
лекції	16		
семінарські заняття / практичні / лабораторні	14		
самостійна робота	60		
Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
3	091 Біологія	2	вбірковий
Тематика навчальної дисципліни			
Тема	кількість год.		
	лекції	заняття	сам. роб.
Тема 1. Вступ. Типи надходження поживних речовин і травлення. Основні енергетичні компоненти їжі – білки, вуглеводи та жири, та їх катаболізм.	2	2	10
Тема 2. Загальні закономірності метаболізму. Метаболізм білків, вуглеводів, ліпідів та їх регуляція. Механізми утворення та мобілізації запасних вуглеводів і жирів.	2	2	10

Тема 3. Роль вітамінів в харчуванні людини. Вітаміни у біохімічних процесах клітини. Вітамінна недостатність. Антивітаміни, вітаміноподібні речовини.	3	2	10
Тема 4. Молекулярні основи регуляції метаболізму. Механізми активації та мішені факторів транскрипції (ChREBP, SREBP, ядерних рецепторів (RXR, FXR, HNF4), рецепторів до інсуліну та факторів росту.	3	3	10
Тема 5. Біологічно активні речовини як основа метаболічних процесів в організмі людини. Класифікація біологічно активних речовин. Молекулярні механізми дії біологічно активних речовин (кофеїну, похідних метаболізму фенілпропаноїдів, ізотіоціанатів Капустяних). Ксенобіотики, їх надходження, знешкодження і шкода від них.	3	3	10
Тема 6. Особливості різних типів дієт і їх вплив на організм. Мікробіота кишечника: вплив на здоров'я людини; регуляція різноманітності мікробіоти завдяки харчуванню.	3	2	10
ЗАГ.:	16	14	60

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Оцінка знань студентів здійснюється за 100 бальною шкалою. 50 балів студенти отримує під час проведення практичних занять; 50 балів студент отримує за складання заліку.		
	Шкали оцінювання		
	Університетська	Національна	шкала ЄКТС
	90-100	Зараховано	А
	80-89		В
	70-79		С
	60-69		D
50-59	E		

	26-49	не зараховано	FX
	1-25		F
Вимоги до письмових робіт	Підсумкові письмові роботи виконуються у формі комплексної контрольної роботи. Контрольні роботи складаються з 5 завдань різного рівня складності. Кожне з завдань оцінюється максимально 10 балами.		
Семінарські заняття			
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він набрав сумарно 25 балів і вище.		

Підсумковий контроль	Форма контролю - залік; форма здачі - комбінована; структура білета – 5 завдань, кожне завдання оцінюється в 10 балів (5 балів за письмову відповідь та 5 балів за усну відповідь)
----------------------	--

7. Політика навчальної дисципліни

Письмові роботи: планується, що студенти протягом семестру виконають дві контрольні роботи. Варіант контрольної роботи включає в себе завдання різних типів та рівнів складності.

Академічна доброчесність: політика дисципліни " Молекулярні, біохімічні та фізіологічні основи харчування" передбачає дотримання правил поведінки студентів і викладачів, передбачених Кодексом честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (протокол №11, від 28 листопада 2021 року).

Відвідування занять: студенти зобов'язані відвідувати усі заняття (лекції та практичні), незалежно у якій формі вони проводяться (авдиторно, дистанційно, індивідуальний графік навчання). Систематичні пропуски занять, без поважних на те причин, є підставою для недопущення студентів до складання семестрового контролю. Пропуски занять за поважних причин, підтверджених документально, відпрацьовуються. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх передбачених видів робіт.

Неформальна освіта: сертифікат про проходження курсу (Udemy, Prometheus, Coursera, DAAD), зміст якого частково або повністю відповідає змісту

дисципліни дає можливість замінити або доповнити підсумковий тестовий контроль згідно з «Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника» (наказ ректора №672 від 24.11.2022)

8. Рекомендована література

1. Гонський Я. І. Біохімія людини. Підручник / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук, М. І. Калинський. – Тернопіль: Укрмедкнига, 2002. – 744 с.
2. Губський Ю. І. Біологічна хімія. Підручник / Ю. І. Губський. – Київ: Нова книга, 2007. – 656 с.
3. Павлоцька Л. Ф. Фізіологія харчування. Підручник / Л. Ф. Павлоцька, Н. В. Дуденко, В. В. Євлаш. – Харків: Світ книг, 2017. – 316 с.
4. Ortega-Prieto, P., & Postic, C. (2019). Carbohydrate Sensing Through the Transcription Factor ChREBP. *Frontiers in genetics, 10*, 472. <https://doi.org/10.3389/fgene.2019.00472>
5. Ferré, P., & Foufelle, F. (2010). Hepatic steatosis: a role for de novo lipogenesis and the transcription factor SREBP-1c. *Diabetes, obesity & metabolism, 12 Suppl 2*, 83–92. <https://doi.org/10.1111/j.1463-1326.2010.01275.x>
6. Kemper, J. K. (2011). Regulation of FXR transcriptional activity in health and disease: Emerging roles of FXR cofactors and post-translational modifications. *Biochimica et biophysica acta, 1812(8)*, 842–850. <https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2010.11.011>
7. Dubois, V., Staels, B., Lefebvre, P., Verzi, M. P., & Eeckhoutte, J. (2020). Control of cell identity by the nuclear receptor HNF4 in organ pathophysiology. *Cells, 9(10)*, 2185. <https://doi.org/10.3390/cells9102185>
8. Longo, V. D., Anderson, R.M. (2022). Nutrition, longevity and disease: From molecular mechanisms to interventions. *Cell, 185(9)*, 1455-1470. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.04.002>.
9. Malavolta, M., Mocchegiani E. (2016). Molecular basis of nutrition and aging: a volume in the molecular nutrition series. Academic Press.
10. Roche, H. M., Mensink R. P. (2003). Molecular aspects of nutrition. Blackwell Science, Oxford.

Викладач к.б.н. Господарьов Дмитро Валерійович