



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «Біоенергетичні основи біотехнологічних процесів»

Ступінь вищої освіти - Магістр
Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»
Освітня програма Екологічна біотехнологія та біоенергетика
Рік навчання 1, семестр 2
Форма здобуття вищої освіти: денна
Кількість кредитів ЄКТС 4
Мова викладання українська

Лектор курсу	Завідувач кафедри фізіології, біохімії рослин та біоенергетики, д.б.н., професор Прилуцька С.В. Доцент кафедри фізіології, біохімії рослин та біоенергетики, к.б.н. Ткаченко Т.А. тел. (044) 527-89-66 ttkachenko@nubip.edu.ua
Контактна інформація лектора (e-mail)	
URL ЕНК на навчальному порталі НУБіП України	https://elearn.nubip.edu.ua/course/section.php?id=45687

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Дисципліна вивчає молекулярні основи утворення та використання енергії, молекулярні форми її акумулювання в живих організмах на клітинному рівні. Енергетичний обмін в живих системах може бути описаний першим законом термодинаміки, а саме під час реалізації різноманітних біохімічних реакцій загальна кількість енергії залишається сталою. Дисципліна спрямована на формування визначених освітньо-науковою програмою професійних компетентностей та можливостей для застосування у професійній діяльності теоретичних знань про біоенергетичні процеси на клітинному рівні, як основу життєдіяльності живих організмів; провідну роль мітохондрій та хлоропластів в забезпеченні та утворенні енергії в клітинах; метаболічні і біоенергетичні процеси, що забезпечують клітинне дихання, окисне фосфорилування та утворення енергії, що є базисом біоенергетичних основ біотехнологічних процесів.

Забезпечення компетентностей випускника:

Набуття компетентностей:

інтегральна компетентність (ІК): Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у біотехнології, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інноваційних біотехнологічних науково-технічних розробок, характеризується невизначеністю умов і вимог.

спеціальні (фахові) компетентності (СК):

K11. Здатність розробляти нові біотехнологічні об'єкти і технології та підвищувати ефективність існуючих технологій на основі експериментальних та/або теоретичних досліджень та/або комп'ютерного моделювання.

K17. Здатність обґрунтовувати, реалізовувати та оптимізувати проектно-конструкторські рішення в галузі біотехнології.

K18. Здатність організовувати виробництво і управляти біотехнологічними процесами в умовах промислового виробництва та науково-дослідних лабораторій.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПР06. Знати та оцінювати основні методичні прийоми культивування еукаріотичних клітин тваринного та рослинного походження, розробляти нові технології їх застосування у наукових цілях, медицині, сільському господарстві тощо.

ПР07. Мати навички виділення, ідентифікації, зберігання, культивування, іммобілізації біологічних агентів, здійснювати оптимізацію поживних середовищ, обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту, використовуючи сучасні біотехнологічні

методи та прийоми, притаманні певному напрямку біотехнології.

ПР10. Упроваджувати найбільш ефективні біотехнологічні методи та прийоми у практичну виробничу діяльність на основі оцінки ефективності передових біотехнологій та врахування загальних тенденцій розвитку новітніх біотехнологій у провідних країнах.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції /практичні)	Результати навчання	Завдання	Оцінювання
2 семестр				
Модуль 1. Основи біоенергетики клітини				
Тема 1. Взаємозв'язок біоенергетики та біотехнології. Принципи і закони біоенергетики клітини. Сучасні методи біоенергетики та біотехнології	2/4	Знати: молекулярні основи біоенергетики, основні закони біоенергетики та сучасні методи досліджень Застосовувати: неструктурні та структурні методи виділення органел і мембран клітин.	Здача практичних робіт. Виконання завдань та самостійної роботи.	Тести, індивідуальні завдання
Тема 2. Транспорт речовин через біологічні мембрани. Анаболічні та катаболічні процеси. Ендергонічні та екзергонічні реакції.	2/4	Знати: будову клітинних мембран, функції; види транспорту речовин; загальні закономірності метаболізму у живих організмів; головні та специфічні шляхи метаболізму; стадії катаболізму біомолекул. Вміти: відбирати біологічний матеріал (тканини, клітини). Використовувати: методи розділення субклітинних компонентів.	Здача практичних робіт. Виконання завдань та самостійної роботи	Тести, індивідуальні завдання
Тема 3. Загальна характеристика та етапи клітинного дихання: гліколіз; цикл Г. Кребса; електронтранспортний ланцюг мітохондрій. Коферменти (НАД ⁺ , ФАД, КоА).	2/4	Знати: етапи анаеробного та аеробного гліколізу; регулятивні шляхи і енергетичний вихід; значення пентозофосфатного шляху окиснення глюкози; Розуміти: особливості функціонування циклу трикарбонових кислот як спільного шляху перетворень білків, вуглеводів, ліпідів; Розрізняти: мультиферментні комплекси дихального ланцюга; універсальні акцептори і переносники електронів.	Здача практичних робіт. Виконання завдань та самостійної роботи	Тести, індивідуальні завдання
Тема 4. Окиснення жирних кислот. Хеміосмотична гіпотеза Мітчелла. Макроергічні сполуки. Структура і	2/5	Знати: етапи окиснення жирних кислот; теорію окисного фосфорилування; роль протонного градієнту у запасанні енергії; будову та функцію АТФ-синтази. Розуміти: процеси утворення	Здача практичних робіт. Виконання завдань та самостійної	Тести, індивідуальні завдання

синтез АТФ. <i>Контроль за модулем 1</i>		нуклеотидних коферментів; внутрішньоклітинний обмін ліпідів, перетворення гліцеролу.	роботи	
Модуль 2. Фотосинтез. Біоенергетичне забезпечення фізіологічних функцій				
Тема 5. Фотосинтез як основа біоенергетики. Фотосинтетичні пігменти. Фотосистеми. Фази фотосинтезу. С3-, С4-шляхи фіксації CO ₂ , САМ-метаболізм. Фотодихання. Штучний фотосинтез. Поняття фітоенергетичних рослин.	2/4	Знати: функції фотосинтезу та види пігментів (хлорофіли, фікобіліни, каротиноїди); біосинтез хлорофілів; світловий і темновий фотосинтез. Розуміти: значення фотолізу води та особливості фотосинтетичного ланцюга перенесення електронів. Розрізняти: етапи темної фази фотосинтезу - карбоксилювання, відновлення, регенерацію.	Здача практичних робіт. Виконання завдань та самостійної роботи	Тести, індивідуальні завдання
Тема 6. Особливості біоенергетики бактерій.	2/4	Знати: типи окисно-відновних реакцій енергетичного метаболізму хемотрофних бактерій; бродіння і його типи; види мікробних паливних елементів. Вміти: застосовувати знання основ мікробного синтезу у біотехнологіях. Розрізняти: поняття хемотрофних і фототрофних бактерій та анаеробів і аеробів.	Здача практичних робіт. Виконання завдань та самостійної роботи	Тести, індивідуальні завдання
Тема 7. Енергетика руху. Біоенергетичні процеси міокарду та мозку. Речовини, які впливають на енергетичний обмін у клітинах. <i>Контроль за модулем 2.</i>	3/5	Знати: структурну організацію м'язових волокон; структурні та біохімічні зміни у м'язах при скороченні і розслабленні; біоенергетичні аспекти функціонування секреторних клітин; біоенергетичні процеси в міокарді та мозку. Розрізняти: речовини, які впливають на енергетичний обмін у клітинах	Здача практичних робіт. Виконання завдань та самостійної роботи	Тести, індивідуальні завдання
Всього за навчальну роботу				70
Екзамен				30
Всього за курс				100

ПОЛІТИКА ОЦІНЮВАННЯ

Політика щодо дедлайнів та перескладання:	Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу лектора за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).
Політика щодо академічної доброчесності:	Списування під час контрольних робіт та екзаменів заборонені (в т.ч. із використанням мобільних девайсів). Самостійні роботи, реферати повинні мати коректні текстові посилання на використану літературу та/або електронні джерела.

Політика щодо відвідування:	Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба, міжнародне стажування) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі за погодженням із деканом факультету).
------------------------------------	---

ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ЗДОБУВАЧІВ ВИЩОЇ ОСВІТИ

Рейтинг здобувача вищої освіти, бали	Оцінка національна за результати складання екзаменів заліків	
	екзаменів	заліків
90-100	відмінно	зараховано
74-89	добре	
60-73	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ

С.В. Прилуцька, І.І. Гринюк, Т.А. Ткаченко. Біохімія: навчальний посібник. Київ : НУБІП України, 2022. 193 с.

Бабський А., Іккерт О, Манько В. Основи біоенергетики : підручник [для студ. вищ. навч. закл.] Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2019. 312 с.

Біохімія та біотехнологія рослин: навчальний посібник / [уклад. Шемедюк Н.П.]. Львів: Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, 2024. 257 с.

Буцяк В.І., Швед О.В. Основи біотехнологічних процесів: навчальний посібник. Львів. 2021. 125 с.

Наконечна О.А., Бачинський Р.О. Біохімія ферментів. Аспекти медичної ензимології: навч.-метод. посібник. Харків, 2020. 48 с.

Основи біотехнологій: навчально-методичний посібник / [уклад. Шемедюк Н.П.] Львів: Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького, 2021. 111 с.

Пирог Т.П., Пенчук Ю.М. Біохімічні основи мікробного синтезу: підручник. К.: Ліра-К, 2020. 258 с.

Прилуцький Ю.І., Костерін С.О. Комп'ютерне моделювання в біології: підручник. Київ: Наукова думка, 2024. 196 с.

Промислова біотехнологія: курс лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти ОПП «Біотехнології та біоінженерія» спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія» денної форми здобуття вищої освіти / уклад. О. І. Юлевич. Миколаїв : МНАУ, 2024. 159 с.

Склярів О.Я., Фартушок Н.В., Бондарчук Т.І. Біологічна хімія: підручник. Тернопіль: Укрмедкнига, 2020. 706 с.

Сухова М.І., Шафраньш І.І. Молекулярна біофізика: навчальний посібник. Ужгород: [ДВНЗ "УжНУ"], 2022. 54 с.

Yang, X., Heinemann, M., Howard, J., Huber, G., Iyer-Biswas, S., Le Treut, G., Lynch, M., Montooth, K. L., Needleman, D. J., Pigolotti, S., Rodenfels, J., Ronceray, P., Shankar, S., Tavassoly, I., Thutupalli, S., Titov, D. V., Wang, J., & Foster, P. J. (2021). Physical bioenergetics: Energy fluxes, budgets, and constraints in cells. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 118(26), e2026786118. <https://doi.org/10.1073/pnas.2026786118>

Davor J. Bioenergetics: a bridge across life and universe / Davor Juretić. Boca Raton : CRC Press, 2021. DOI:10.1201/9781351172769

Juretić, Davor & Simunić, Juraj & Bonačić Lošić, Željana. (2019). Maximum Entropy Production Theorem for Transitions between Enzyme Functional States and Its Applications. Entropy. 21. 743. 10.3390/e21080743.

Інформаційні ресурси

<http://www.twirpx.com/>

http://elibrary.nubip.edu.ua/view/subjects/NC15_1_1.html