



СИЛАБУС ДИСЦИПЛІНИ «Клітинна біоенергетика»

Ступінь вищої освіти -
Спеціальність 162 «Біотехнології та біоінженерія»
Освітня програма «Бакалавр»
Рік навчання 4, семестр 7
Форма навчання денна
Кількість кредитів ЄКТС 2
Мова викладання українська

Лектор курсу
Контактна інформація
лектора (e-mail)
Сторінка курсу в eLearn

д.б.н., ст.н.с. Прилуцька Світлана Володимирівна
тел. (044) 527-89-66
psvit_1977@ukr.net

ОПИС ДИСЦИПЛІНИ

(до 1000 друкованих знаків)

Клітинна біоенергетика 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.

СТРУКТУРА КУРСУ

Тема	Години (лекції/лабораторні)	Результати навчання	Завдання	Оцінюван я
7 семестр				
Модуль 1. Сучасні підходи до вивчення питань біоенергетики				
Тема 1. Введення в клітинну біоенергетику	1/2	Знати: сучасні уявлення про молекулярні основи біоенергетики, основні біоенергетичні процеси в живих системах. Макроергічні фосфати	Здача лабораторної роботи Недеструктивні методи виділення органел і мембран клітин. Заморожування і гомогенізація клітин, тканин	Тести, індивідуальні завдання
Тема 2. Сучасні методи клітинної біоенергетики	1/2	Знати: сучасні методи, які використовують у біоенергетиці клітин. Методи виділення клітин та органел, методи	Здача лабораторної роботи Методи розділення субклітинних компонентів. Центрифугування. Проникаюча (адсорбційна)	Тести, індивідуальні завдання

		розділення та ідентифікації субклітинних компонентів. Методи кількісного визначення біоорганічних сполук	хроматографія. Електрофорез	
Тема 3. Транспорт речовин через біологічні мембрани	1/2	Знати: механізми активного і пасивного транспорту речовин через клітинні мембрани. Ca^{2+} -транспортувальні системи у мітохондріях	Здача лабораторної роботи Ідентифікація та оцінка чистоти субклітинних фракцій. Визначення ферментів-маркерів. Вибір маркерів і критерії їх використання	Тести, індивідуальні завдання
Тема 4. Загальні закономірності метаболізму у живих організмів	1/2	Знати: стадії катаболізму і анаболізму біомолекул, метаболічні та біоенергетичні процеси, які задіяні в біоенергетиці клітин	Здача лабораторної роботи Методи визначення активності окисно-відновних ферментів. Визначення активності пероксидази та поліфенолоксидази	Тести, індивідуальні завдання
Тема 5. Окиснення глюкози та жирних кислот	1/2	Знати: протікання процесів тканинного дихання та біологічного окиснення, ферменти біологічного окиснення, шляхи протікання процесів окиснення жирних кислот у мітохондріях та пероксисомах	Здача лабораторної роботи Методи виділення окремих органел і мембранних систем. Ядра і ядерні мембрани. Мітохондрії. Лізосоми. Пероксисоми. Апарат Гольджі. Облямовані везикули. Ендосоми. Плазматичні мембрани	Тести, індивідуальні завдання
Тема 6. Цикл лимонної кислоти	1/2	Знати: біологічні функції та реакції ЦКЛ, участь вітамінів у роботі ЦЛК, енергетичний баланс ЦЛК з	Здача лабораторної роботи Методи дослідження мембранних структур. Оптична спектроскопія.	Тести, індивідуальні завдання

		урахуванням окисного фосфорилування, регуляцію циклу лимонної кислоти	Флуоресцентна спектроскопія. Конфокальна мікроскопія. Електронний парамагнітний резонанс (ЕПР). Ядерний-магнітний резонанс (ЯМР). Диференційна сканувальна колориметрія. Метод розсіювання нейтронів. Силова атомна мікроскопія та її модифікації. Мас-спектрометрія та комбінована Мас-ВЕРХ	
Тема 7. Дихальний ланцюг мітохондрій	1/2	Знати: основні компоненти дихального ланцюга, молекулярну організацію дихального ланцюга мітохондрій, комплекси дихального ланцюга, інгібітори дихального ланцюга	Здача лабораторної роботи Виділення і характеристика мембранних фракцій. Мембранотропні сполуки. Використання детергентів в мембранології. Особливості роботи з мембранними ферментами	Тести, індивідуальні завдання
Модуль 2. Біоенергетичне забезпечення фізіологічних функцій				
Тема 1. Хеміосмотична теорія Мітчелла	1/2	Знати: теорію окисного фосфорилування, інгібітори та роз'єднувачі окисного фосфорилування, шляхи перенесення електронів дихальним шляхом, НАД- і ФАД-залежні механізми, протонний градієнт	Здача лабораторної роботи Виділення і аналіз ліпідних компонентів мембран. Екстракція ліпідів. Розділення та кількісне визначення ліпідів. Тонкошарова хроматографія. Виявлення ліпідів на пластинках для ТШХ. Елюювання ліпідів. Визначення фосfolіпідів, складних ефірів, холестеролу і його	Тести, індивідуальні завдання

			ефірів, вільних жирних кислот	
Тема 2. Спряження дихання та окисного фосфорилювання	1/2	Знати: хімічну, конформаційну та хеміосмотичну теорії спряження, поняття протонного та натрієвого потенціалів, механізми роботи цих потенціалів	Здача лабораторної роботи Виділення та модифікація мембранних білків і пептидів. Хроматографічне розділення білків за розміром, за зарядом. Афінна хроматографія. Гель-електрофорез. Електрофорез у поліакриламідному гелі (SDS PAGE). Вестерн-блот аналіз. Визначення концентрації білка спектрофотометрично	Тести, індивідуальні завдання
Тема 3. Синтез АТФ	1/2	Знати: структурну формулу АТФ, окисне та субстратне фосфорилювання, будову і функції АТФ-синтетази, механізм та компоненти ротаційного каталізу	Здача лабораторної роботи Дослідження окисно-відновного стану мітохондрій. Методи визначення мембранного потенціалу органел і клітин. Вивчення рН клітинних компартментів. Визначення поверхневого потенціалу мембран. Мітохондрійний потенціал. Полярнографічний метод. Ядерно-магнітний резонанс. Позитронно-емісійна томографія	Тести, індивідуальні завдання
Тема 4. Біоенергетика фотосинтезу	1/2	Знати: будову і функції пластид, роль фотосистем, світлову і темнову фази фотосинтезу, ферменти і кінцеві	Здача лабораторної роботи Оцінка цитотоксичних властивостей. МТТ-тест. Методи визначення внутрішньоклітинної концентрації іонів кальцію.	Тести, індивідуальні завдання

		продукти реакцій	Методи оцінки продукування АФК	
Тема 5. Фотосинтетична фіксація карбону	1/2	Знати: умови перебігу, компоненти та ферменти циклу Кальвіна	Здача лабораторної роботи Дослідження фотосинтетичних процесів. Екстракція пластидних пігментів	Тести, індивідуальні завдання
Тема 6. Конкуренція фотосинтезу та фотодихання	1/2	Знати: умови протікання процесів фотосинтезу та фотодихання, відмінності та переваги, C4- та C3-рослини	Здача лабораторної роботи Дослідження фізико-хімічних властивостей хлорофілу. Спостереження за явищем флуоресценції хлорофілу	Тести, індивідуальні завдання
Тема 7. Особливості біоенергетики бактерій	1/2	Знати: шляхи та реакції окисного фосфорилування у бактерій, ферменти, кінцеві продукти реакцій та переваги/недоліки порівняно з рослинами	Здача лабораторної роботи Розділення пігментів хлоропластів хроматографічним методом	Тести, індивідуальні завдання
Тема 8. Дихальний контроль у клітині	1/2	Знати: шляхи використання кисню в організмі, джерела активних форм кисню у клітинах, механізми та фізіологічне значення пероксидного окиснення ліпідів, антиоксидантний захист клітин	Здача лабораторної роботи Кількісне визначення хлорофілу за допомогою спектрофотометрії	Тести, індивідуальні завдання
Всього за 7 семестр				70
Іспит				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 СТУДЕНТІВ

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