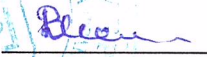


Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет імені Івана Франка

Затверджено
на засіданні приймальної комісії
Львівського національного університету
імені Івана Франка
28.03.2025 р. (протокол № 4)

В. о. ректора  Володимир МЕЛЬНИК



ПРОГРАМА
фахового вступного випробування
для здобуття освітнього ступеня магістра

Спеціальність – G21 «Біотехнології та біоінженерія»
Освітня програма – Біотехнології та біоінженерія

Львів 2025

Програма фахових вступних випробувань об'єднує основні положення з нормативних дисциплін, визначеним навчальним планом підготовки студентів за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр з галузі знань 6 Інженерія, виробництво та будівництво, спеціальності G21 – Біотехнології та біоінженерія. На тестові випробування формуються 25 тестів (8-9 тести із кожного розділу). Правильний варіант відповіді оцінюється 4 балами. Загальна максимальна оцінка – 100 балів

РОЗДІЛ І. БІОХІМІЯ

Ферменти. Особливості будови ферментів та їх активних центрів. Специфічність дії ферментів. Класифікація та номенклатура ферментів. Біологічне окиснення. Структурна організація ланцюга транспорту електронів. Окисне фосфорилування, інгібітори дихальних ферментів і переносу електронів. Протонний градієнт і синтез АТФ. Хеміосмотична теорія спряження. Метаболізм вуглеводів. Анаеробне та аеробне розщеплення вуглеводів. Біосинтез та розпад глікогену і його регуляція в клітині. Утворення ацетил-СоА. Цикл трикарбонових кислот. Пентозофосфатний шлях окиснення вуглеводів. Біосинтез вуглеводів, глюконеогенез. Метаболізм ліпідів. Катаболізм ліпідів у клітині. Активація та транспорт жирних кислот через мембрану мітохондрій. Сучасна теорія β -окиснення жирних кислот. Катаболізм і біосинтез триацилгліцеролів, фосфоацилгліцеролів. Метаболізм білків. Ферментативний гідроліз білків у шлунково-кишковому тракті. Протеолітичні ферменти, їх специфічність та механізми активації. Катаболізм білків та амінокислот у клітинах. Основні шляхи метаболізму амінокислот: за аміногрупою, за карбоксильною групою, деструкція вуглецевих радикалів. Перетворення амінокислот за аміногрупою: трансамінування, дезамінування (НАД-дегідрогенази, ФАД/ФМН-оксидази), дегідратази. Роль піридоксальфосфату в цих процесах. Детоксикація аміаку в організмі. Амоніотелічні, уреотелічні, урикотелічні види. Цикл сечовини. Біосинтез білків. Синтез поліпептидного ланцюга на рибосомах (трансляція). Метаболізм нуклеїнових кислот. Шляхи катаболізму та біосинтезу пуринових і піримідинових нуклеотидів. Молекулярні механізми передачі генетичної інформації. Основні етапи реплікації ДНК. Транскрипція генів з утворенням мРНК, РНК-полімераза, будова, функції. Посттрансляційний процесінг РНК.

ЛІТЕРАТУРА

1. Біохімія. Підручник для вузів / М.Є. Кучеренко та ін. – К.: Либідь, 1995.
2. Сибірня Н.О., Гачкова Г.Я., Стасик О.Г. та ін.. Механізми біохімічних реакцій Л., Вид. Центр ЛНУ 2021. – 320 с. – Серія «Біологічні студії».
3. Сибірня Н.О., Гачкова Г.Я., Бродяк І.В. та ін.. Функціональна біохімія. Л., Вид. Центр ЛНУ 2018. – 844 с. – Серія «Біологічні студії».
4. Гонський Я.І., Максимчук Т.П. Біохімія людини. – Київ–Тернопіль: Укрмедкнига, 2001. – 736 с.

РОЗДІЛ II. МІКРОБІОЛОГІЯ.

Історія мікробіології. Бактерії. Морфологія, розміри, хімічний склад клітин. Клітинна стінка. Особливості будови грампозитивних і грамнегативних бактерій. Сферопласти, протопласти, L-форми, мікоплазми. Позаклітинні структури прокаріот. Рух бактерій, будова джгутиків, розміщення. Диференціація у прокаріот. Спочиваючі форми і спеціалізовані клітини. Генوم. Принципи класифікації бактерій. Характеристика відділів і груп. Дріжджі. Морфологія, будова, хімічний склад і функції окремих компонентів клітини. Способи розмноження. Використання в господарській діяльності людини. Цвілеві гриби. Морфологія, будова, хімічний склад і функції окремих компонентів клітини цвілевих грибів. Способи розмноження. Використання у господарській діяльності людини. Виділення і культивування. Нагромаджувальні і чисті культури мікроорганізмів, методи їх одержання. Клон, штам. Потреби мікроорганізмів у поживних речовинах. Ріст мікроорганізмів. Основні параметри росту культур. Крива росту. Системи хемостату і турбідостату. Вплив чинників середовища. Вплив температури, рН, гідростатичного і осмотичного тисків. Відношення мікроорганізмів до молекулярного кисню. Вплив різних видів випромінювань, хімічних сполук. Мікробіцидний та мікробостатичний ефекти. Типи живлення мікроорганізмів. Транспортування поживних речовин у мікробну клітину. Загальна характеристика енергетичного обміну. Бродіння. Шляхи Ембдена-Мейєргофа-Парнаса, Ентнера-Дудорова, Хорекера-Діккенса. Спиртове, гомоферментативне, гетероферментативне молочнокисле бродіння, пропіоновокисле, маслянокисле, мурашинокисле, ацетонобутилове бродіння. Характеристика мікроорганізмів - збудників бродіння різних видів. Аеробне дихання. Окиснення вуглеводів. Повне та неповне окиснення. ЦТК у мікроорганізмів. Дихальний ланцюг. Синтез АТФ. Хемолітоавтотрофи: нітрифікуючі, тіонові, водневі бактерії, залізобактерії. Хемолітогетеротрофи. Нітрифікація (автотрофна та гетеротрофна). Окиснення мікроорганізмами сполук сірки. Анаеробне дихання. Мікроорганізми, які відновлюють нітрати та інші сполуки Нітрогену. Дисиміляційна нітратредукція і денітрифікація. Сульфат- і сірководновідновлюючі бактерії. Дисиміляційна сульфатредукція. Метаноутворюючі бактерії, їх особливості. Карбонатне дихання. Розклад природних полімерів. Розклад мікроорганізмами білків, нуклеїнових кислот, ліпідів, целюлози, крохмалю, пектину, хітину. Фіксація молекулярного азоту. Мікроорганізми – азотфіксатори. Хімізм процесу. Регуляція метаболізму у мікроорганізмів. Регуляція синтезу ферментів. Катаболітна репресія. Регуляція активності ферментів. Хімічна модифікація ферментів. Генетика і селекція мікроорганізмів. Організація, функціонування генетичного апарату. Мутагенез. Селекція. Рекомбінація у прокаріот. Трансформація, трансдукція, кон'югація. Екологія мікроорганізмів. Мікроорганізми ґрунту, повітря, водойм. Участь мікроорганізмів у кругообігу вуглецю, азоту, сірки та інших елементів. Роль мікроорганізмів у ґрунтоутворюючих процесах та забезпеченні родючості ґрунту. Значення мікроорганізмів у первинній продукції водойм та мінералізації речовин. Роль мікроорганізмів у формуванні корисних копалин. Участь мікроорганізмів у переробці відходів і детоксикації отруйних речовин.

Взаємовідносини між організмами. Інфекційні хвороби і імунітет. Використання мікроорганізмів для одержання харчових та кормових продуктів, хімічних та лікарських препаратів. Використання мікроорганізмів в сільському господарстві, при вилуговуванні металів із руди, очистка стоків. Одержання палива.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Білінська І.С. Мікробіологія. -Вид. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. – 359 с.
2. Гудзь С.П., Гнатуш С.О., Білінська І.С. Практикум з мікробіології. – Львів: Вид.центр ЛНУ імені Івана Франка, 2014. – 436 с.
3. Пирог Т. П. Загальна мікробіологія: Підручник – К.: НУХТ, 2004. – 471 с.

РОЗДІЛ III. ГЕНЕТИКА.

Предмет генетики. Поняття про спадковість та мінливість. Значення генетики. Основні етапи розвитку генетики. Особливості гібридологічного методу Г. Менделя. Закономірності успадкування при моногібридному схрещуванні. Закон розщеплення. Алелі, взаємодія алелів Поняття про фенотип та генотип, гомозиготність та гетерозиготність. Зворотне та аналізуюче схрещування. Закономірності успадкування при ди- та полігібридному схрещуванні. Цитологічні основи моно-, ди- та полігібридного схрещувань. Статистичний характер розщеплення. Умови, які забезпечують та обмежують прояв законів розщеплення та незалежного успадкування. Типи взаємодії неалельних генів: комплементарність, епістаз, полімерія. Пенетрантність та експресивність. Успадкування кількісних ознак. Типи хромосомного визначення статі. Балансове визначення статі. Успадкування ознак, зчеплених зі статтю при гетерогаметності чоловічої та жіночої статей. Успадкування при нерозходженні статевих хромосом. Групи зчеплення генів. Повне і неповне зчеплення. Кросинговер. Принципи побудови генетичних карт. Локалізація гена. Множинні перехрести. Інтерференція. Цитоплазматична спадковість. Основні характеристики організації геному і методи її вивчення. Нуклеїнові кислоти як носії генетичної інформації. Докази ролі нуклеїнових кислот у спадковості. Геном прокаріотів. Плазмідні та мобільні генетичні елементи бактерій. Геном бактеріофагів. Будова хромосом еукаріотів. Сателітна ДНК. Рівні просторової організації хроматину. Будова геному мітохондрій і пластид. Організація генів еукаріотів, що кодують білки і РНК. Мобільні генетичні елементи еукаріотів. Організація геному вірусів еукаріотів. Функціональний і рекомбінаційний критерії алелізму. Вивчення тонкої структури гена на прикладі локусу *rII* бактеріофага Т 4. Концепція "Один ген - один фермент". Генетичний код та його властивості. Структура та експресія генів прокаріотів. Регуляція транскрипції у прокаріотів. Структура та експресія генів еукаріотів. Шляхи генетичної рекомбінації у прокаріотів: кон'югація, трансформація, трансдукція та їх використання в генетичному аналізі. Генетична рекомбінація у вірусів. Шляхи генетичної рекомбінації в еукаріотів. Молекулярні механізми рекомбінації. Класифікація типів мінливості: неспадкова (модифікаційна) і спадкова (комбінаційна і мутаційна). Хромосомні аберації. Генні мутації. Мутагенна дія

іонізуючої та ультрафіолетової радіації. Хімічні мутагени. Механізми репарації ДНК. Визначення частот генів та генотипів в популяції. Закон Харді-Вайнберга. Фактори, що визначають зміни частот генів у популяції. Особливості людини як об'єкту генетичних досліджень. Методи вивчення генетики людини Особливості організації геному людини. Використання спонтанних та індукованих мутацій у селекції. Системи схрещувань у селекції рослин і тварин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тоцький В.М. Генетика. -Одеса: Астропринт, 2008. – 712.
2. Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та ін. Генетика К.: Вид.-поліграф. центр "Київський університет", 2008. – 320 с.
3. Федоренко В.О., Осташ Б.О., Гончар М.В., Ребець Ю.В. Великий практикум з генетики, генетичної інженерії та аналітичної біотехнології мікроорганізмів. - Львів: Видавн. центр ЛНУ імені Івана Франка, 2007. –279 с.
4. Федоренко В.О., Черник Я.І., Максимів Д.В., Боднар Л.С. Задачі та вправи з генетики. – Львів: Оріяна - Нова, 2009. – 598 с.

РОЗДІЛ IV. БІОФІЗИКА. МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ В БІОЛОГІЇ

Термодинаміка біофізичних процесів. Класифікація термодинамічних систем. Термодинамічні параметри і функції стану системи. Закони термодинаміки і їх застосування до стану біологічних систем. Термодинамічні потенціали, електрохімічний потенціал. Термодинаміка незворотніх процесів. Зміна ентропії у відкритих системах. Співвідношення взаємностей Онзагера. Теорема Пригожина. Стійкість стаціонарного стану. Нелінійна термодинаміка незворотніх процесів. Молекулярна біофізика. Біофізика білків. Первинна і вторинна структура білків. Третинна структура білків. Методи вивчення структури білків. Біофізика нуклеїнових кислот. Структура нуклеїнових кислот. Оптичні характеристики нуклеїнових кислот. Ферментативний каталіз. Кінетика ферментативних реакцій. Теорія ферментативного каталізу. Константа Міхаеліса-Ментен. Швидкість реакції і температура, рівняння Ейрінга. Біофізика клітини. Молекулярна організація клітинних мембран. Структура мембран. Склад біологічних мембран. Асиметрія мембран. Іонні канали. Іонофори, каналоутворювачі, потенціалозалежні канали. Уніпортери, симпортери, антипортери. Са⁺⁺-АТФаза, Na⁺, K⁺-помпа. Молекулярна організація та кінетика. Міжклітинні взаємодії. Щілинні контакти. Синапси. Класифікація транспортних процесів. Пасивний і активний транспорт. Дифузія речовин через мембрану. Первинно активний та вторинно активний транспорт. Ендо- і екзоцитоз. Мембранні потенціали. Потенціал спокою. Іонні рівноважні потенціали. Потенціал дії. Поширення потенціалів дії. Основні статистичні показники для характеристики сукупності (множини, вибірки) експериментальних даних. Визначення та зміст цих показників. Рівні достовірності (значимості) висновків. Форма подання результатів вибіркового експерименту. Теоретично очікувані діапазони мінливості індивідуальних даних і вибірових середніх значень. Нормальний закон розподілу експериментальних даних та його параметри. Нормалізована форма розподілу.

Аналіз достовірності різниці між середніми арифметичними значеннями порівнюваних сукупностей даних. Аналіз достовірності різниці у мінливості (дисперсії) двох порівнюваних сукупностей даних. Кореляційний аналіз залежності (взаємозв'язку) двох спряжених показників. Коефіцієнт кореляції, його властивості. Достовірність кореляції. Рівняння лінійної регресії. Визначення та зміст коефіцієнтів рівняння регресії. Дисперсійний аналіз одно- та багатofакторних впливів на досліджуваний біологічний показник. Характеристика розподілів: нормального, Стюдента, біноміального, Пуассона та ін. Основні статистичні показники при альтернативній мінливості експериментальних даних. Порівняльний та кореляційний аналіз процентних характеристик при альтернативній мінливості експериментальних даних.

ЛІТЕРАТУРА

1. Костюк П.Г., Зима В.Л., Магура Ш.С., Мірошніченко М.С., Шуба М.Ф. БІОФІЗИКА – К.: Вид.-поліграф. центр "Київський університет", 2008. – 567 с.
2. Тарновська А.В. Практикум з біофізики: навч. посіб. / А.В. Тарновська, М.Б. Галан, Н.П. Головачак, М.В. Бура, Санагурський Д.І. // Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2011. – 182 с. – (Серія «Біологічні Студії»).
3. Бабський А, Іккерт О, Манько В. Основи біоенергетики: підручник [для студ. вищ. навч. закл.] – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2019. – 312 с. – (Серія «Біологічні студії»).
4. Костюк П.Г. та ін. Біофізика. – «Обереги», 2001. – 544 с.
5. Дика М.В., Тарновська М.М., Яремчук М.М., Генега А.Б., Санагурський Д.І. Біометрія: теоретичні відомості та лабораторний практикум / Навч. посібник. – Львів: ЛНУ, 2016. – 100 с.
6. Гумецький Р.Я., Паляниця Б.М., Чабан М.Є. Математичні методи в біології : Теоретичні відомості, програмований практикум, комп'ютерні тести / Навч. посібник.– Львів: ЛНУ, 2004. – 112 с