

**Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Голова предметної комісії, гарант
освітньої програми «Прикладна біологія»

ПОГОДЖЕНО:

Проректор з навчальної роботи


«25» лютого 2022 р.

Олександр ГАЛКІН


Анатолій МЕЛЬНИЧЕНКО

«28» лютого 2022 р.



**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ІСПИТУ
для здобуття наукового ступеня доктор філософії
за спеціальністю 091 Біологія**

*Програму рекомендовано вченими радами
факультету біотехнології і біотехніки та
факультету біомедичної інженерії*

Київ – 2022

Зміст

I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ.....	3
II. ТЕМИ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ЕКЗАМЕНАЦІЙНЕ ВИПРОБУВАННЯ.....	4
III. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ.....	15
IV. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ	19
V. ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ.....	20

I. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ

Вступний іспит на навчання для здобуття наукового ступеня доктор філософії спеціальності *091 Біологія* проводиться для вступників, які мають ступінь магістра¹.

Освітня програма «Прикладна біологія» має на меті підготовку професіонала здатного вирішувати комплексні проблеми в галузі прикладної біології, що передбачає глибоке переосмислення наявних та формулювання нових компетентностей щодо принципів модифікації природних та створення штучних біологічних систем, а також регуляторних механізмів у біологічних системах та здійснювати дослідницько-інноваційну діяльність. Освітня програма відповідає місії та стратегії КПІ ім. Ігоря Сікорського. Особливості освітньої програми враховані зокрема й шляхом обрання відповідних розділів програми вступного іспиту. Проведення вступного випробування має виявити рівень підготовки вступника з обраної для вступу спеціальності.

Питання вступного екзамену відносяться до п'яти розділів біології:

1. Біохімія.
2. Біологія клітини.
3. Мікробіологія та вірусологія.
4. Біофізика.
5. Генетика.

Завдання вступного випробування складається з трьох теоретичних питань. До екзаменаційного білету включаються відповідно: 1-е питання з першого розділу, 2-е – з другого чи третього, 3-є – з четвертого чи п'ятого.

Вступне випробування зі спеціальності проводиться у *комбінованій формі*: відповіді готуються письмово та доповідаються членам комісії усного.

Тривалість підготовки вступника до відповіді – до 2-х академічних годин.

¹ Відповідно до Закону України «Про вищу освіту» вища освіта за освітньо-кваліфікаційним рівнем спеціаліста прирівнюється до вищої освіти ступеня магістра.

У наступному розділі програми наведені лише ті теми з зазначених розділів, які стосуються виконання завдань вступних випробувань.

Інформація про правила прийому на навчання та вимоги до вступників освітньої програми «Прикладна біологія» наведено в розділі «Вступ до аспірантури» на веб-сторінці аспірантури та докторантури КПІ ім. Ігоря Сікорського за посиланням <https://aspirantura.kpi.ua/>.

II. ТЕМИ, ЩО ВІНОСЯТЬСЯ НА ВСТУПНЕ ВИПРОБОВУВАННЯ

1. БІОХІМІЯ

Білки

Будова амінокислот. Стереоізомерія. Класифікація амінокислот на основі хімічної будови R-груп та їх полярності. Кислотно-основні властивості амінокислот. Біологічні функції білків. Класифікація білків. Методи виділення та очистки білків. Фізико-хімічні властивості білків. Структурна організація молекул білку: первинна, вторинна, третинна та четвертинна структури. Методи визначення амінокислотної послідовності в білках. Характеристика фібрилярних білків. Кератини, колаген, еластин. Загальна характеристика глобулярних білків. Гемоглобін.

Ферменти

Класифікація і номенклатура ферментів. Хімічна природа ферментів. Будова молекул ферментів. Механізм ферментативного каталізу. Кінетика ферментативних реакцій. Рівняння Л.Міхаеліса – М.Ментен, Г.Лайнуївера – Д.Берка, фізичний зміст константи Міхаеліса. Активність ферментів та фактори, що її визначають. Активування і інгібування ферментів. Інгібітори: оборотні і необоротні. Типи інгібування ферментів: конкурентне, неконкурентне та ретроінгібування. Регуляція активності ферментів.

Вітаміни

Класифікація вітамінів. Жиророзчинні вітаміни: груп А, Е, К, D їх біологічна роль, будова. Водорозчинні вітаміни: РР, Р, С, Н та групи В, їх біологічна роль, будова.

Нуклеїнові кислоти

Пуринові та піримідинові азотисті основи. Біологічна функція ДНК. Будова ДНК: первинна, вторинна та третинна структури. Фізико-хімічні властивості ДНК. ДНК вірусів. ДНК бактерій. Порівняння ДНК прокаріотів та еукаріотів. Біосинтез пуринів. Біосинтез піримідинів. Біосинтез дезоксирибонуклеотидів. Регуляція біосинтезу нуклеотидів. Ферменти реплікації. Механізм реплікації ДНК в бактеріях та еукаріотичних клітинах. Структура і властивості РНК-полімерази. Механізм транскрипції: зв'язування ферменту з матрицею, ініціація та елонгація, термінація та вивільнення ферменту, дозрівання РНК-транскриптів.

Метаболізм білків

Загальні шляхи обміну амінокислот: трансамінування, дезамінування, реакції декарбоксілювання. Кінцеві продукти азотистого обміну. Біосинтез сечовини. Активація амінокислот і утворення аміноацил-тРНК. Структура та функції рибосом. Механізм трансляції: ініціація трансляції, елонгація поліпептидного ланцюга, термінація трансляції.

Вуглеводи

Біологічна роль вуглеводів. Будова та класифікація вуглеводів. Stereoізомерія та таутомерія моносахаридів. Окремі представники моно-, оліго- та полісахаридів. Хімічні властивості вуглеводів: реакції полуацетального гідроксилу, гідроксильних груп, окиснення та відновлення. Метаболізм перетворення вуглеводів. Анаеробне перетворення вуглеводів. Спиртове бродіння. Аеробне перетворення вуглеводів. Цикл три- і дикарбонових кислот (цикл Кребса). Апотомічний (пентозний) цикл окиснення вуглеводів. Біосинтез вуглеводів. Глюконеогенез. Утворення вуглеводів в процесах фотосинтезу.

Ліпіди

Вищі жирні кислоти. Нейтральні ліпіди: триацилгліцероли, етери холестеролу, гліколіпіди. Фосфоліпіди. Сфінголіпіди

Активація жирних кислот. Окиснення жирних кислот. Енергетичний баланс окиснення жирних кислот. Біосинтез насичених та ненасичених жирних кислот. Метаболізм фосфоліпідів. Біосинтез холестеролу. Регуляція метаболізму ліпідів. Склад і будова біологічних мембран. Функції біологічних мембран. Асиметрія мембран.

Біоенергетика

Тканинне дихання і біологічне окиснення. Окисне фосфорилування і дихальний контроль. Фотосинтез в еукаріотичних клітинах. Фотосистеми хлоропластів. Фотосинтез у прокаріотів.

Гормони

Загальна характеристика гормонів. Класифікація та біологічна дія гормонів. Гормони тварин і людини. Механізми дії гормонів. Фітогормони.

2. БІЛОГІЯ КЛІТИНИ

Вступ. Клітина – основна структурна одиниця живих організмів

Цитологія – наука про клітину. Рівні організації живої матерії. Хімічні компоненти живих систем. Біологічні молекули: вуглеводи, ліпіди, білки (структурні та ферментативні). Нуклеїнові кислоти.

Структура еукаріотичної клітини

Методи дослідження клітин. Світловий та електронний мікроскоп. Методи, які використовують при мікроскопічному дослідженні. Структури, спільні для тваринної та рослинної клітини. Клітинна теорія. Клітинні мембрани, їх будова та функції. Транспорт через клітинні мембрани. Ядро, структура та функції. Ендоплазматичний ретикулум. Будова та функції гладенького та шорсткого ендоплазматичного ретикулуму. Апарат Гольджі. Мітохондрії – енергетичні депо клітини. Рибосоми – білоксинтезуючі органоїди. Лізосоми та пов'язані з ними явища автолізу та автофагії. Структури

властиві рослинній клітині. Клітинні стінки, їх будова та функції. Вакуолі. Пластиди – фотосинтезуючі органоїди. Плазмодесми – живі зв'язки між клітинами. Клітинна оболонка рослинної клітини, її структура і функції.

Способи акумулювання енергії клітиною

Фотосинтез – автотрофний шлях одержання клітиною енергії. Біохімічні основи фотосинтезу. Світлові реакції фотосинтезу. Джерело кисню. Темнові реакції фотосинтезу. Клітинне дихання – гетеротрофний шлях одержання клітиною енергії. Загальні відомості про клітинне дихання. Гліколіз. Цикл лимонної кислоти (ЦТК). Участь мітохондрій у клітинному диханні. Поновлення H^+ резервуару. Ланцюг переносу електронів.

Розмноження клітин

Мітоз та поділ клітин. Клітинний поділ у прокариотів, клітинний поділ у еукаріотів. Мітоз: центріолі та утворення веретена. Поділ цитоплазми (цитокінез). Значення мітозу. Види нестатевого розмноження. Мейоз – основний процес статевого розмноження. Стадії мейозу. Хромосомна теорія спадковості. Статеве розмноження. Гемофодитизм. Партеногенез. Різноманітність життєвих циклів. Овогенез у тварин.

Процеси розвитку та загибелі клітини

Диференціювання клітин – процес направлених змін. Розвиток одноклітинної зиготи в багатоклітинний організм. Інтегрованість розвитку та диференціювання. Фактори, що впливають на диференціювання у багатоклітинних організмів. Генетичні механізми диференціювання клітин. Загибель клітин в процесі онтогенезу. Заміщення клітин.

Фізіологія росту та розвитку рослин

Поняття “ріст” та “розвиток”. Онтогенез рослинної клітини. Етапи онтогенезу: поділ, ріст розтягуванням, диференціація, старіння та відмирання. Тотипотентність клітин. Основні етапи росту клітини розтягом. Диференціація клітин. Типи росту рослин: апікальний, інтеркалярний та базальний. S-подібна крива росту. Регенерація у рослин – фізіологічна і травматична. Явище фотоперіодизму. Фітохром – пігмент «біологічний перемикач».

Внутрішньоклітинні системи регуляції – метаболічна, мембранна та генетична. Міжклітинні системи регуляції – трофічна, гормональна та електрофізіологічна. Фітогормональний статус рослин. Фізіологічна дія фітогормонів стимуляторів росту – ауксину, гіберелінів, цитокінів. Фізіологічна дія інгібіторів росту – абсцизової кислоти, етилену. Синтетичні регулятори росту і розвитку рослин: ретарданти, гербіциди. Механізм дії фітогормонів.

3. МІКРОБІОЛОГІЯ ТА ВІРУСОЛОГІЯ

Предмет і завдання мікробіології

Значення мікроорганізмів в природі, в господарчій діяльності людини, в охороні здоров'я та охороні навколишнього середовища. Основні напрямки розвитку сучасної мікробіології: загальна, промислова, ґрунтова, водна, геологічна, медична, ветеринарна, сільськогосподарська, космічна, екологічна. Первинний розподіл мікроорганізмів – еукаріотичні мікроорганізми (мікроскопічні водорості, гриби і найпростіші) та прокаріотичні мікроорганізми (бактерії та архебактерії). Концепція протистів.

Основні структурні компоненти бактеріальної клітини

Істотні відмінності в організації двох типів клітин: еукаріотичної та прокаріотичної. Загальні властивості мікроорганізмів. Загальна характеристика прокаріотів. Різноманітність морфологічних форм, варіації розмірів, метаболічні особливості. Клітинна стінка грампозитивних та грамнегативних бактерій. Основні функції клітинної стінки бактерій. Незвичайні клітинні стінки архебактерій. Мікроорганізми, які не мають клітинної стінки. Засоби видалення клітинної стінки у бактерій в лабораторних умовах. Капсули, слизові шари та чохли, їх хімічна будова та функції. Використання капсул у практиці народного господарства та медицині. Цитоплазматична мембрана, особливості її складу, структури та функції у бактерій. Особливості будови бактеріальної хромосоми. Реплікація ДНК і сегрегація нуклеоїдів при поділі клітин. Зв'язок нуклеоїда з цитоплазматичною мембраною та її похідними. Позахромосомні

елементи (плазмідни, транспозони та IS-фрагменти). Їх роль в генетичній різноманітності прокариот. Придатки бактеріальної клітини, їх кількість і характер розміщення. Хімічний склад і їх структурна організація. Відмінні особливості будови джгутиків прокариот. Механізм руху бактерій.

Розмноження та диференціювання бактерій

Поняття про клітинний цикл бактерій, типи вегетативного циклу-мономорфний, диморфний і поліморфний клітинні цикли. Способи розмноження бактеріальних клітин. Морфологічне диференціювання бактерій. Ендоспори та біохімія спороутворення. Роди бактерій, що утворюють ендоспори. Негативна та позитивна роль процесів спороутворення.

Харчові потреби мікроорганізмів та культивування мікроорганізмів

Поживні речовини, що використовуються як вихідні матеріали для біосинтезу та добування енергії. Фактори росту. Відносність поділу мікроорганізмів по типам харчування. Поділ фототрофних та хемотрофних бактерій в залежності від субстратів, які вони окислюють. Уявлення про літотрофність та органотрофність. Механізми надходження поживних речовин у бактеріальну клітину. Індивідуальний та популяційний ріст бактерій.

Метаболізм прокариотичних клітин

Загальна характеристика енергетичного та конструктивного метаболізмів мікробної клітини. Перша та друга універсальні форми енергії у клітині. Характеристика центральних метаболічних процесів, які проходять за схемами: Ембдена-Мей'єргофа-Парнаса, Варбурга-Діккенса-Хореккера та Ентнера-Дудорова. Бродіння як спосіб одержання енергії. Визначення поняття бродіння. Енергетична оцінка бродіння порівняно з диханням. Класифікація бродіння. Катаболічні схеми основних типів бродіння: гомо- і гетероферментативного молочнокислого бродіння, пропіоновокислого спиртового та маслянокислого бродіння. Види та механізм бактеріального фотосинтезу. Біохімічні механізми циклічного та нециклічного фотосинтезу. Поява другої фотосистеми та особливості фотосинтезу ціанобактерій. Особливості акумуляції світлової енергії галофільними бактеріями. Визначення

природи процесів дихання. Аеробне дихання. Цикл трикарбонових кислот і особливості його функціонування у мікроорганізмів прокаріотичного типу. Будова ланцюга переносу електронів у бактерій. Механізм окисного фосфорилування. Неповне окислення. Відмінності процесу від бродіння та аеробного дихання. Енергетичний баланс. Визначення поняття анаеробного дихання. Типи анаеробного дихання. Особливості будови ланцюга переносу електронів у анаеробних та факультативних аеробних бактерій. Особливості енергетичного метаболізму літотрофних мікроорганізмів. Загальна характеристика групи літотрофів. Основні процеси їх конструктивного та енергетичного обмінів. Функціонування дихального ланцюга. Поширення літотрофів в природі. Конструктивний обмін фототрофів. Автотрофна фіксація вуглекислоти. Цикли Арнона та Кальвіна. Конструктивний обмін гетеротрофів. Загальні закономірності біосинтезу мікроорганізмами мономерних речовин – попередників біополімерів (амінокислот, пуринових та піримідинових основ). Особливості синтезу мікробною клітиною основних біополімерів – білка, нуклеїнових кислот, полісахаридів та пептидоглікану. Біосинтез ліпідів.

Взаємозв'язок конструктивних та енергетичних процес

Розповсюдження мікроорганізмів, їх участь в кругообігу у природі. Розповсюдження мікроорганізмів в біосфері. Поняття про екологічну нішу. Фактори, що впливають на якісний та кількісний склад мікроорганізмів. Мікроорганізми та біогенна міграція атомів. Поняття про обіг речовини в природі. Ареали бактерій. Бактеріальні ценози. Обіг азоту. Перетворення вуглецьмістких речовин в природі. Біологічний цикл сполук сірки, фосфору та заліза.

Вплив факторів зовнішнього середовища на мікробну клітину

Дія фізичних, хімічних та біологічних факторів на мікробну клітин. Форми взаємодії мікроорганізмів в природі – симбіоз і його різновиди – коменсалізм, мутуалізм, метабіоз. Хижацтво та паразитизм. Пасивний та активний антагонізми.

Систематики прокариот, мета та принципи класифікації

Поняття про систематику прокариот. Типи і цілі класифікації. Труднощі створення філогенетичної системи, що відображує родинні зв'язки між різними групами прокариот та історію їх еволюційного розвитку. Правила та принципи класифікації. Міжнародний кодекс номенклатури бактерій. Визначник Берджи, загальна характеристика 4 основних категорій.

Біологія вірусів

Вірусологія як біологічна наука, об'єкти її вивчення, значення в становленні молекулярної біології. Досягнення вірусології в боротьбі з вірусними інфекціями. Визначення вірусів, сучасні уявлення про природу вірусів, основні концепції про їх еволюцію. Основні відмінності вірусів від клітинних організмів. Розміри вірусів, методи їх визначення. Особливості розмноження та культивування вірусів. Основні групи вірусів. Номенклатура і класифікація вірусів. Таксономічні ознаки представників найважливіших родин вірусів людини і тварин:

Хімічна природа вірусів

Відмінності хімічного складу вірусів від хімічного складу клітинних організмів. Хімічний склад простих і складних вірусів. Природа вірусних білків. Типи вірусних нуклеїнових кислот. Ліпіди і вуглеводи складних вірусів.

Морфологія та структура вірусів

Типи організації и будови віріонів. Будова капсиду. Типи симетрії, що використовуються в організації капсиду. Віруси бактерій (бактеріофаги)

Механізм взаємодії вірусу і клітини

Продуктивна інфекція. Поняття про вірулентні віруси. Фази інфекційного процесу. Вірогенія /лізогенія і помірні віруси. Лізогенна конверсія. Множинна лізогенія. Онкогенні віруси та трансформація клітин. Абортивна інфекція та природа її розвитку. Механізми реплікації природних та неприродних форм ДНК та РНК вірусів. Особливості репродукції вірусів. Вихід вірусів та фагів із клітини. Генетичні і негенетичні взаємодії між вірусами. Цитопатичний механізм дії вірусів на клітину. Цитопатогенна реакція клітини

на вірусну інфекцію. Захисна реакція клітини від вірусної інфекції . Природа інтерферонів і їх властивості. Шляхи передачі вірусів та профілактика вірусних інфекцій.

4. БІОФІЗИКА

Предмет і завдання біофізики

Біофізика – предмет і завдання, місце в системі природничих наук. Класифікація термодинамічних систем. Закони термодинаміки та їх вживаність до біологічних систем.

Молекулярна біофізика

Вода в природі; її функції в життєдіяльності організмів. Структура води та її аномалії. Водневий зв'язок. Гідрофобні взаємодії. Електропровідність. Кислотно-основні буферні системи і розчини. Класифікація кислотно-основних буферних систем. Механізм буферної дії.. Буферна ємність. Електрохімічні властивості розчинів. Коефіцієнт активності. Іонна сила розчинів. Роль електролітів у процесах життєдіяльності. Осмотична активність клітини. Гіпертонічні, гіпотонічні та ізотонічні розчини. Електродний та окисно-відновний потенціал. Фізико-хімічні методи в біотехнології: потенціометрія, амперометрія, полярографія. Визначення рН.

Біофізика клітинних процесів

Мембрани як універсальний компонент біологічних систем. Модельні мембранні системи. Особливості фазових переходів в мембранних системах. Вплив зовнішніх факторів на структурно - функціональні характеристики біомембран. Перенесення іонів через біомембрани і біоелектричні потенціали. Мембранний потенціал. Натрієвий насос.

Біофізика складних систем

Механізм біологічної дії електромагнітних полів. Дія іонізуючого випромінювання на живі організми. Дія на біологічні об'єкти випромінювання оптичного діапазону. Дія ультрафіолетового випромінювання. Дози іонізуючого випромінювання. Вплив іонізуючого випромінювання на організм

людини. Кількісна оцінка радіопошкоджень. Застосування іонізуючого випромінювання в медицині. Дія електричного струму на організм. Біофізичні аспекти власних випромінювань організмів. Види електромагнітного і акустичного власного випромінювання людини. Електрофізіологія. Магнітографія. Інфрачервоне теплобачення. Біолюмінесценція.

5. ГЕНЕТИКА

Формальна генетика

Значення робіт Г. Менделя у формуванні методології генетики. Закономірності успадкування при моногібридних та полігібридних схрещуваннях. Умови, які забезпечують та лімітують виконання законів Г. Менделя. Відхилення від типових чисельних співвідношень при розщепленні та їх причини. Особливості успадкування кількісних ознак. Статистичні причини відхилень від встановлених Г. Менделем закономірностей розщеплення.

Хромосомна теорія спадковості

Каріотип. Генетична роль мітозу і мейозу. Особливості спадкування при нерегулярних типах статевого розмноження. Стать та статеві ознаки. Типи хромосомного визначення статі. Успадкування ознак, зчеплених із статтю, залежних від статі та обмежених статтю. Нерозходження статевих хромосом, генетичні наслідки. Групи зчеплення генів та кросинговер. Принципи побудови генетичних карт еукаріотів. Цитологічні карти хромосом. Фактори, що впливають на частоту кросинговеру. Особливості спадкування при цитоплазматичній спадковості. Справжня та несправжня цитоплазматична спадковість. Цитоплазматична чоловіча стерильність та її практичне використання. Класифікація типів мінливості. Формування ознак як результат взаємодії генотипу та факторів середовища. Характерні риси модифікаційної мінливості. Методи вивчення модифікаційної мінливості. Комбінативна мінливість, її роль у еволюції та селекції. Мутаційна мінливість. Визначення та класифікації мутацій. Мутації зміни числа наборів хромосом (геномні мутації).

Особливості генетичного аналізу у поліплоїдів. Анеуплоїдії. Хромосомні перебудови. Класифікація генних мутацій за молекулярним механізмом. Молекулярні механізми виникнення деяких генних мутацій. Фізичні, хімічні та біологічні мутагени: класифікація, особливості та механізми дії, генетичні наслідки.

Генетика популяцій

Генетика популяцій і її значення для медичної генетики, селекції, вирішення проблем збереження генофонду і біосфери. Закон Харді-Вайнберга та його практичне використання. Популяція – елементарна одиниця еволюції. Генетична гетерогенність та генетичний поліморфізм природних популяцій.

Молекулярна генетика

Молекулярна організація генетичних процесів. Нуклеїнові кислоти як носії генетичної інформації. Структура нуклеїнових Поліморфізм подвійної спіралі ДНК. Надспіралізація ДНК, топоізомерази. Макромолекулярна структура РНК. Функції РНК в клітині. Загальний принцип організації генетичного матеріалу. Особливості будови капсидів і упаковка генетичного матеріалу на прикладі бактеріофагів T4 та λ . Просторова організація бактеріального геному. Рівні компактизації генетичного матеріалу у еукаріот. Типи нуклеотидних послідовностей, що трапляються в геномі еукаріот. Структура і функції гена. Функціональний та рекомбінаційний критерії алелізму. Цис-транс тест. Вивчення біохімічної функції гена. Концепція «один ген - один фермент» та її подальший розвиток. Генетичний аналіз кодону. Позахромосомні фактори спадковості. Класифікація плазмід. Групи несумісності плазмід. Кон'югативні плазміди. Роль плазмід в еволюції бактерій. Мобільні генетичні елементи (IS-елементи бактерій, номенклатура та будова, переміщення). Транспозони еукаріот, їх структурні та функціональні особливості, механізми транспозиції. Ретротранспозони еукаріот. Ретрогени. Системи рестрикції і модифікації у бактерій. Реакції прямої репарації ДНК. Фотореактивація, роль у репарації ДНК-метил-трансфераз та ДНК-лігаз. Екцизійна репарація. Етапи екцизійної репарації. Постреплікативна

(рекомбінаційна) репарація. Репарація помилково спарених нуклеотидів. Репарація двониткових розривів у ДНК. Репаративні процеси, що індукуються. Загальна характеристика процесів реплікації. Етапи реплікації ДНК. Особливості реплікації хромосом еукаріот. Генетична рекомбінація у прокариот. Кон'югація, сексдукція, трансформація, трансдукція та трансфекція бактерій: етапи, генетичне картування за їх допомогою. Шляхи генетичної рекомбінації у еукаріот. Молекулярні механізми рекомбінації. Модель гомологічної рекомбінації Р.Холідея. Сайт-специфічна рекомбінація.

Механізми реалізації генетичної інформації

Транскрипція. Транскриптон. Етапи транскрипції. Процесинг первинних транскриптів. Трансплайсинг. Альтернативний сплайсинг. Трансляція. Будова рибосом прокариот та еукаріот. Функціональні активності та функціональні ділянки рибосом. Етапи трансляції. Рівні регулювання активності генів у прокариот. Регулювання функціонування лактозного та триптофанового оперонів E.coli. Типи генетичної регуляції роботи оперонів. Організація регуляторних ділянок генома у еукаріотів та регулювання транскрипції та посттранскрипційного процесинга в еукаріот.

Генетика як теоретична основа селекції та біотехнології

Генетика як теоретична основа селекції. Досягнення світової селекції та успіхи вітчизняних селекціонерів у створенні нових високопродуктивних штамів мікроорганізмів, сортів рослин і порід тварин. Мета та методологія генетичної інженерії. Основні напрями генетичної інженерії мікроорганізмів, рослин та тварин.

III. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ

Література до 1-го розділу

Біохімія / М.Є. Кучеренко, Ю.Д. Бабенюк, О.М. Васильєв та ін./ – К.: ВГЦ Київський університет, 2002. – 480 с.

Біохімія : підручник / за заг. ред. проф. А.Л. Загайка, проф. К.В. Александрової – Х. : Вид-во «Форт», 2014. – 728 с.

Гонський, Я. І. Біохімія людини / Я. І. Гонський, Т. П. Максимчук, М.І. Калинський. – Т. : Укрмедкнига, 2013. – 744 с.

Губський, Ю. І. Біологічна хімія / Ю. І. Губський.– К. – В. : Нова книга, 2007. – 508 с.

Мешишен І.Ф. Задачі з біохімії та алгоритми їх розв'язування. – Чернівці:Медакадемія, 2001. – 152 с.

Мешишен І.Ф. Перетворення у біохімії. – Чернівці: Медуніверситет, 2008. – 71 с.

Склярів, О. Я. Біологічна хімія : підручник / О.Я. Склярів, Н.В. Фартушок, Т. І. Бондарчук. – Т. : ТДМУ, 2014. – 702 с.

Функціональна біохімія : навч. посіб. для студ. вищого фарм. навч. закл. IV рівня акредитації / А. Л. Загайко [та ін.]. – Х. : НФаУ, 2010. – 219 с.

Література до 2-го розділу

Барінов Е.Ф. Гістологія, цитологія та ембріологія: навч. посіб.: у 3-х кн. / [Е.Ф. Барінов, Ю.Б. Чайковський, О.М. Сулаєва та ін.] – К.: ВСВ "Медицина", 2013. – 472 с.

Брайон О.В., Чикаленко В.Г. Анатомія рослин. – К: Вища школа, 1992. – 272 с.

Войтюк Ю.О., Кучерява Л.Ф., Баданіна В.А., Брайон О.В. Морфологія рослин з основами анатомії та цитоембріології. – К.: Фітоцентр, 1998. – 215 с.

Держинський М.Е. Загальна цитологія і гістологія : підручник / [М.Е. Держинський, Н.В. Скрипник, Г.В. Островська та ін.]. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2010. – 575 с.

Мусієнко М.М. Фізіологія рослин. Підручник. 2-е вид., вип. та доп. / Мусієнко М.М. – К.: Фітосоціоцентр, 2001. – 392 с.

Напханюк В.К. Цитологія, загальна гістологія та ембріологія: навч. посіб. / [В.К. Напханюк, В.А. Кузьменко, С.П. Заярна та ін.]. — Одеса: ОДМУ, 2002. — 218 с.

Трускавецький Є.С. Цитологія. — К.: Вища школа, 2004. — 250 с.

Шуст І., Грубінко В., Страшнюк Н. Цитологія. — Тернопіль: Підручники і посібники, 2003. — 128 с.

Література до 3-го розділу

Балаклієць Н.І., Циганенко А.Я., Мінухін В.В. Загальна мікробіологія. — Харків, 2002.

Векірчик К.М. Мікробіологія з основами вірусології. — К.: Либідь, 2001. — 311 с.

Медична мікробіологія, вірусологія та імунологія : підручник для студ. вищ. мед. навч. заклад / За редакцією В.П.Широбокова / Видання 2-е. — Вінниця : Нова Книга, 2011. — 952 с. : іл.

Мікробіологія, вірусологія, імунологія, інфекційні хвороби. Словник/ За ред. Г.К.Палія, В.Г.Палія.- Київ: Здоров'я, 2004.- 296 с.

Посібник з медичної вірусології / Гирін В.М. , Порихницький В.Г., Вороненко С.Г., Дзюблик І.В., Ковалишин Г.Г., Кіцак В.Я., Букринський А.Г., Бойко І.І. ; за ред. Гирін В.М. — К.: Здоров'я, 1995. — 368 с.

Практична мікробіологія : навчальний посібник / С. І. Климнюк, І. О. Ситник, В. П. Широбоков ; за аг. Ред.: В. П. Широбокова, С. І. Климнюка. — Вінниця : Нова книга, 2018. — 576 с.

Сергійчук М. Г. Будова бактеріальної клітини та методи її дослідження / К.: Укаїнський фітосоціологічний центр, 2001. — 232 с.

Сергійчук М.Г., Позур В.К., Вінніков А.І. та інші Мікробіологія. Підручник. — К.: Київський університет, 2005. — 375 с.

Шмараков І.О., Марченко М.М., Співак М.Я. Основи вірусології. — Чернівці: Черн .нац. ун-т, 2011. — 318 с.

Література до 4-го розділу

Біофізика і біомеханіка: підручник / В. С. Антонюк, М. О. Бондаренко, В. А. Ващенко, Г. В. Канашевич, Г. С. Тимчик, І. В. Яценко. – Київ: Політехніка, 2012. – 344 с.

Костюк П. Г. та ін. Біофізика. – К.: «Вища школа», 2008. – 300 с.

Кузьмінський Є.В., Голуб Н.Б. Біофізика: Підручник. – К.: «Видавничий дім «Комп'ютер-прес», 2007. – 424 с.

Посудін Ю. І. Біофізика рослин. Підручник – Вінниця: Нова Книга, 2004. – 256 с.

Посудін Ю. І. Фізика з основами біофізики: Підручник. – Київ, Світ, 2003. – 400 с.

Чалий О. В., Агапов Б. Т., Цехмістер Я. В. та ін. Медична і біологічна фізика: Підручник. – К.: Книга плюс, 2005. – 320 с.

Література до 5-го розділу

Генетика: підручник / Сиволоб А.В., Рушковський С.Р., Кир'яченко С.С. та інші; за ред.. А.В.Сиволоба. – К.: Вид.-поліграф. Центр «Київський університет», 2008. – 320 с.

Лісовська Т.П. Генетика : курс лекцій. – Луцьк: Друк ПП Іванюк В.П., 2014. – 180 с.

Лищенко І.Д. Генетика з основами селекції.– К.: Вища школа, 1994. – 416 с.

Стрельчук С.І., Демидов С.В., Бердишев Г.Д. та ін. Генетика з основами селекції.– К.: Фітосоціоцентр, 2000. – 292 с.

Тоцький В.М. Генетика. – Одеса : Астропринт, 2002. – 320 с.

Brown T.A. Genomes. ñ New York ; London : Garland Science, 2002.

IV. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ ВСТУПНОГО ВИПРОБУВАННЯ

1. Початковий рейтинг абітурієнта за екзамен розраховується виходячи із 100-бальної шкали. При визначенні загального рейтингу вступника початковий рейтинг за екзамен перераховується у 200-бальну шкалу за відповідною таблицею (п. 4).

2. На екзамені абітурієнти готуються до усної відповіді на завдання екзаменаційного білету.

Кожне завдання комплексного фахового вступного випробування містить три теоретичні питання.

Перше питання оцінюється у 40 балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації – 36-40 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації (припустимі незначні неточності) – 30-35 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації (відповідь містить певні недоліки) – 24-29 балів;
- «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

Друге та третє питання оцінюється кожне у 30 балів за такими критеріями:

- «відмінно», повна відповідь, не менше 90% потрібної інформації – 27-30 балів;
- «добре», достатньо повна відповідь, не менше 75% потрібної інформації (припустимі незначні неточності) – 23-26 балів;
- «задовільно», неповна відповідь, не менше 60% потрібної інформації (відповідь містить певні недоліки) – 18-22 бали;

• «незадовільно», відповідь не відповідає умовам до «задовільно» – 0 балів.

3. Сума балів за відповіді на екзамені переводиться до екзаменаційної оцінки згідно з таблицею:

Бали	Оцінка
100...95	Відмінно
94...85	Дуже добре
84...75	Добре
74...65	Задовільно
64...60	Достатньо
Менше 60	Незадовільно

4. Сума балів за відповіді на екзамені переводиться до 200-бальної шкали згідно з таблицею:

Таблиця відповідності оцінок рейтингової системи оцінювання (PCO, 60...100) балам 200-бальної шкали (100...200)

Оцінка PCO	Бали 100...200	Оцінка PCO	Бали 100...200	Оцінка PCO	Бали 100...200	Оцінка PCO	Бали 100...200
60	100,0	70	125,0	80	150,0	90	175,0
61	102,5	71	127,5	81	152,5	91	177,5
62	105,0	72	130,0	82	155,0	92	180,0
63	107,5	73	132,5	83	157,5	93	182,5
64	110,0	74	135,0	84	160,0	94	185,0
65	112,5	75	137,5	85	162,5	95	187,5
66	115,0	76	140,0	86	165,0	96	190,0
67	117,5	77	142,5	87	167,5	97	192,5
68	120,0	78	145,0	88	170,0	98	195,0
69	122,5	79	147,5	89	172,5	99	197,5
						100	200,0

V. ПРИКЛАД ЕКЗАМЕНАЦІЙНОГО БІЛЕТУ

Форма № Н-5.05

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

(повне найменування вищого навчального закладу)

Освітній ступінь

доктор філософії

Спеціальність

091 Біологія

(назва)

Навчальна дисципліна

Вступний іспит

ЕКЗАМЕНАЦІЙНИЙ БІЛЕТ № _____

1. Питання 1

2. Питання 2

3. Питання 3

Затверджено: Гарант освітньої програми

Олександр ГАЛКІН

РОЗРОБНИКИ:

Богдан Тетяна Зиновіївна, к.б.н., доц., доцент кафедри промислової біотехнології та біофармації;

Галкін Олександр Юрійович, д.б.н., проф., завідувач кафедри трансляційної медичної біоінженерії;

Голуб Наталія Борисівна, д.т.н., доц., завідувач кафедри біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології;

Жолнер Лілія Григорівна, к.б.н., доц., доцент кафедри промислової біотехнології та біофармації;

Клечак Інна Рішардівна, к.т.н., доц., доцент кафедри промислової біотехнології та біофармації;

Кузьмінський Євгеній Васильович, д.х.н., проф., професор кафедри біоенергетики, біоінформатики та екобіотехнології;

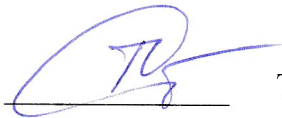
Орябінська Лариса Борисівна, к.б.н., доц., доцент кафедри промислової біотехнології та біофармації;

Поєдинок Наталія Леонідівна, д.б.н., с.н.с., доцент кафедри трансляційної медичної біоінженерії.

Програму рекомендовано:

Вченою радою факультету біотехнології і біотехніки (протокол №6 від 25 січня 2022 р.)

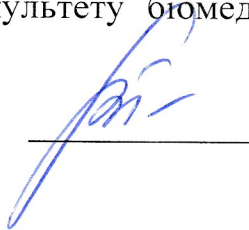
Голова вченої ради



Тетяна ТОДОСІЙЧУК

Вченою радою факультету біомедичної інженерії (протокол №6 від 28 січня 2022 р.)

Голова вченої ради



Віталій МАКСИМЕНКО