

НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ НАУК УКРАЇНИ

Інститут молекулярної біології і генетики

"Затверджую"

Директор Інституту молекулярної біології і  
генетики НАН України,  
академік НАН України

М.А.Тукало



ПРОГРАМА ДЛЯ ВСТУПУ ДО МАГІСТРАТУРИ

за спеціальністю

"Молекулярна біологія та біотехнологія"

## **Основні поняття молекулярної біології**

Предмет і завдання молекулярної біології.

Центральна догма молекулярної біології.

Основні молекули дослідження молекулярної біології.

## **Структурна організація нуклеїнових кислот**

Первинна структура нуклеїнових кислот.

Фізико-хімічні властивості ДНК. Канонічна форма спіралі ДНК Уотсона-Кріка. Типи подвійних спіралей ДНК.

Рівні організації упакування ДНК у живій природі. Структура хроматину еукаріотів.

Нуклеосоми та їх будова.

Макромолекулярна структура РНК. Вторинна і третинна структура РНК.

Принципи екстракції нуклеїнових кислот і розділення ДНК та РНК. Принципи кількісного та якісного визначення нуклеїнових кислот.

Структура гена. Регуляторні елементи геному. Генетичний код. Унікальні та повторювані структурні гени білків. Псевдогени.

Загальні властивості ДНК-полімераз, типи ДНК-полімераз *E. coli*. Джерело помилок при реплікації та механізм їх редагування.

## **Білки**

Загальне поняття про функції білків. Типи амінокислот та їх будова.

Структурна характеристика білків. Рівні структурної організації протеїнів. Зв'язок вторинної структури із амінокислотою послідовністю. Доменна структура.

Макромолекулярні комплекси білків.

Функції білків: ферменти, трансферні білки, запасні білки, скорочувальні білки, захисні білки крові, токсини, гормони, структурні білки.

## **Транскрипція та трансляція**

Регуляція транскрипції у бактерій. Регуляція транскрипції у еукаріотів. Типи промоторів генів ("слабкі" та "сильні").

Етапи трансляції.

Типи РНК.

Роль некодуючих РНК у функціонуванні клітин.

Матричні РНК. Процесинг мРНК. Альтернативний сплайсинг.

Транспортні РНК і аміноацил-тРНК-синтетази. Структура та процесинг тРНК.

Гени рибосомальних ДНК у еукаріотів.

Аміноацил-тРНК-синтетази: специфічність, різноманітність, субодична структура.

Ініціація трансляції та її регуляція у прокариотів. Ініціація трансляції та її регуляція у еукаріотів.

Компартменталізація білкового синтезу у вищих еукаріотів.

Трисайтова модель функціонування рибосоми.

Будова рибосом, структура рибосомальних РНК і білків. Функціональні центри рибосом.

## Методи досліджень макромолекул

Клонування ДНК. Вектори та їх властивості.

Ферменти системи рестрикції-модифікації. Гібридизація макромолекул.

Електрофоретичне розділення нуклеїнових кислот.

Полімеразна ланцюгова реакція. Схема ПЛР, критичні компоненти реакції.

Термостабільні ДНК-полімерази. Основні різновиди ПЛР: стандартна, асиметрична, множинна ПЛР, ПЛР з "гарячим стартом". Метод ПЛР, об'єднаний із зворотною транскрипцією. ПЛР *in situ*. Кількісний метод ПЛР.

Методи виділення білків. Мас-спектрометрія як метод ідентифікації білків.

Експериментальні методи встановлення вторинної структури білків.

Рентгеноструктурний аналіз глобулярних білків. Вестерн-блот гібридизація.

Гібридні білки. Зелений флюоресцюючий білок (GFP) та його аналоги як білки-репортери. Експресія рекомбінантних білків. Експресуючі системи. Прикладні застосування білкової інженерії в біотехнології. Перспективи білкової інженерії.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Allison L. A. *Fundamental molecular biology.* – Blackwell Publishing Ltd, 2007. – 746 p.
2. *Molecular Biology of the Gene (7th Edition)* by J. D. Watson, T. A. Baker, S. P. Bell, A. Gann, M. Levine, R. Losick. Cold Spring Harbor Laboratory Press. -2013.- 880 p.
3. *Lewin's GENES XII.* Stephen T. Kilpatrick, Elliott S. Goldstein, Jocelyn E. Krebs. - 2017. - 838 p.
4. Alberts, B., Johnson, A., Lewis, J., Morgan, D., Raff, M., Roberts, K., & Walter, P. *Molecular Biology of the Cell.* Six edition. Garland Science: New York and Abingdon, UK. 2014; 1464 p.
5. Сиволоб А. В. Молекулярна біологія : навч. посіб. / А. В. Сиволоб. – К. : ВПЦ "Київський університет", 2008. – 384 с.
6. Ramakrishnan V. Ribosome structure and the mechanism of translation. 2002, *Cell*, 108, 557-572
7. Faraday P. *Genetic Engineering: Emerging Concepts and Technologies.* Syrawood pub house . - 2018. - 246 p.