

**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА**

Навчально-науковий інститут високих технологій

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

**Голова Приймальної комісії
В.о. ректора
Київського національного університету
імені Тараса Шевченка**

_____ **Валерій КОПІЙКА**

**ПРОГРАМА
ВСТУПНОГО ІСПИТУ ЗІ СПЕЦІАЛЬНОСТІ
НА ЗДОБУТТЯ СТУПЕНЯ ДОКТОРА ФІЛОСОФІЇ**

Освітньо-науковий рівень – доктор філософії

Галузь знань – Е Природничі науки, математика та статистика

Спеціальність – Е1 біологія та біохімія

**Освітньо-наукова програма «Молекулярна біологія, біосенсорика та
біоінформатика»**

Пояснювальна записка

Вступники на освітньо-наукову програму «Молекулярна біологія, біосенсорика та біоінформатика» третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти (доктор філософії) зі спеціальності Е1 «Біологія та біохімія» складають письмовий вступний іспит зі спеціальності.

Програма вступного іспиту до аспірантури укладена в обсязі Стандарту вищої освіти магістра зі спеціальності 091 «Біологія» (№ 1458 від 21.11.2019) та на підставі Тимчасового Стандарту зі спеціальності Е1 «Біологія та біохімія» для другого освітньо-наукового рівня, затвердженим Вченою радою 27.01.2025 р., протокол № 6. в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. Програма вступного іспиту зі спеціальності розроблена відповідно до вимог розділу V Правил прийому до Київського національного університету імені Тараса Шевченка у 2026 році, затверджених Вченою радою Університету 04.05.2026 (протокол № 12) та введених в дію наказом ректора № 510-32 від 05.05.2026.

Програма затверджена на засіданні вченої ради Навчально-наукового інституту високих технологій «7 » травня 2026 року (протокол № 12).

Метою вступного іспиту є визначення рівня теоретичної та практичної підготовки абітурієнта, визначення відповідності знань, умінь і навичок вимогам навчання в аспірантурі за обраним напрямом підготовки, їх готовності освоїти вибрану програму підготовки, виявити наукові інтереси і потенційні можливості у сфері науково-дослідної роботи. Завдання програми - дати уявлення вступникам до аспірантури про необхідний об'єм і зміст розділів і тем, які необхідні для вивчення і підготовки.

Форма проведення іспиту. Вступний іспит зі спеціальності проводиться в очному форматі у письмовій формі. Під час проведення вступного іспиту зі спеціальності здійснюється відеозапис процесу проведення іспиту. Використання дистанційного формату допускається за рішенням Приймальної комісії для вступників, які перебувають на тимчасово окупованій території.

Структура іспиту.

Вступний іспит зі спеціальності складається з трьох основних компонентів:

- 1) виконання блоку завдань з розгорнутою відповіддю;
- 2) презентація дослідницької пропозиції;
- 3) презентація наукових та/або навчальних досягнень.

Блок завдань з розгорнутою відповіддю може містити питання відкритого типу. Кількість завдань у блоці завдань з розгорнутою відповіддю складає 7 питань відкритого типу.

Тривалість проведення іспиту. Тривалість виконання усіх компонентів іспиту складає 90 хвилин.

Тривалість виконання блоку завдань з розгорнутою відповіддю складає 70 хвилин.

Тривалість виконання презентації дослідницької пропозиції складає 10 хвилин.

Тривалість виконання презентації наукових та навчальних досягнень

складає 10 хвилин.

Вимоги до відповіді вступника. Результати виконання завдань вступного іспиту зі спеціальності оцінюються за 200-бальною шкалою.

Формування оцінки за вступний іспит до аспірантури здійснюється за наступною схемою:

Компонент іспиту	Мінімальна кількість балів	Максимальна кількість балів
Теоретичні та практичні питання	0	140
Презентація дослідницької пропозиції	0	30
Наукові та навчальні досягнення	0	30

Підсумкова оцінка за вступний іспит зі спеціальності формується шляхом додавання оцінок за теоретичні та практичні питання, презентацію дослідницької пропозиції, наукові та/або навчальні досягнення.

Наукові та навчальні досягнення зараховуються лише у випадку відповідності до тематики дослідницької пропозиції.

У разі отримання вступником підсумкової оцінки за вступне випробування до аспірантури зі спеціальності у межах 0-99 балів комісією ухвалюється рішення про негативну оцінку («незадовільно») за вступний іспит.

Критерії оцінювання.

Результати блоку завдань з розгорнутою відповіддю оцінюються за наступними критеріями.

Блок завдань з розгорнутою відповіддю містить 7 питань.

Бали	Критерії оцінювання
20 балів	Повна відповідь на одне питання
від 2 до 18 балів з кроком 2 бали	Неповна відповідь на одне питання
0 балів	Неправильна відповідь на одне питання

Результати виконання презентації дослідницької пропозиції оцінюються за наступними критеріями.

1) Актуальність теми пропонованого дослідження, її відповідність спеціальності Е1 «Біологія та біохімія», Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні, затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 30 квітня 2024 р. № 476 (<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/476-2024-%D0%BF#Text>), піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «Біомедицина, екологія та біотехнологія для якості життя людини» (https://science.knu.ua/new/?page_id=4454).

Бали	Критерії оцінювання
6 балів	Тема пропонованого дослідження повністю відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «Біомедицина, екологія та біотехнологія для якості життя людини»
5 балів	Тема пропонованого дослідження відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та частково відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «Біомедицина, екологія та біотехнологія для якості життя людини»
4 бали	Тема пропонованого дослідження частково відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «Біомедицина, екологія та біотехнологія для якості життя людини»
3 бали	Тема пропонованого дослідження частково відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та частково відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «Біомедицина, екологія та біотехнологія для якості життя людини»
2 бали	Тема пропонованого дослідження частково відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та не відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Бали	Критерії оцінювання
	«Біомедицина, екологія та біотехнологія для якості життя людини»
1 бал	Тема пропонованого дослідження не відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та частково відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «Біомедицина, екологія та біотехнологія для якості життя людини»
0 балів	Тема пропонованого дослідження не відповідає Переліку пріоритетних тематичних напрямів наукових досліджень і науково-технічних розробок на період до 31 грудня року, наступного після припинення або скасування воєнного стану в Україні та не відповідає піднапрямам досліджень Комплексної наукової програми Київського національного університету імені Тараса Шевченка «Біомедицина, екологія та біотехнологія для якості життя людини»

2) Якість формулювання теми й мети пропонованого дослідження.

Бали	Критерії оцінювання
6 балів	Тема дослідження сформульована у обсязі від 5 до 15 слів, репрезентує мету, об'єкт та предмет дослідження, повністю відповідає спеціальності Е1 «Біологія та біохімія», мета дослідження повністю корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
5 балів	Тема дослідження сформульована у обсязі від 5 до 15 слів, репрезентує мету, об'єкт та предмет дослідження, відповідає спеціальності Е1 «Біологія та біохімія», мета дослідження частково корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
4 бали	Тема дослідження сформульована у обсязі від 5 до 15 слів, частково репрезентує мету, об'єкт та предмет дослідження, відповідає спеціальності Е1 «Біологія та біохімія», мета дослідження частково корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
3 бали	Тема дослідження сформульована у обсязі від 5 до 15 слів, частково репрезентує мету, об'єкт та предмет дослідження, відповідає спеціальності Е1 «Біологія та біохімія», мета дослідження частково корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
2 бали	Тема дослідження сформульована у обсязі від 5 до 15 слів, частково репрезентує мету, об'єкт та предмет дослідження, частково відповідає спеціальності Е1 «Біологія та біохімія», мета дослідження частково корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
0 балів	Тема дослідження сформульована з порушенням обсягу від 5 до 15 слів, частково репрезентує мету, об'єкт та предмет дослідження, частково відповідає спеціальності Е1 «Біологія та біохімія», мета

Бали	Критерії оцінювання
	дослідження частково корелює із темою та є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження - 1 бал. Мета дослідження не є реалістичною для досягнення у форматі дисертаційного дослідження

3) Якість формулювання дослідницьких завдань.

Бали	Критерії оцінювання
6 балів	Дослідницькі завдання повністю відповідають меті, об'єкту та предмету дослідження та є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
5 балів	Одне із дослідницьких завдань частково відповідає меті, об'єкту та предмету дослідження, але завдання є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
4 бали	Одне із дослідницьких завдань не відповідає меті, об'єкту та предмету дослідження, але завдання є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
3 бали	Два дослідницькі завдання частково відповідають меті, об'єкту та предмету дослідження, але завдання є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
2 бали	Два дослідницькі завдання не відповідають меті, об'єкту та предмету дослідження, але завдання є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
1 бал	Більше двох дослідницьких завдань не відповідають меті, об'єкту та предмету дослідження, але завдання є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження
0 балів	Більше двох дослідницьких завдань не є реалістичними для досягнення у форматі дисертаційного дослідження

4) Якість формулювання дослідницької гіпотези.

Бали	Критерії оцінювання
6 балів	Дослідницька гіпотеза є повністю обґрунтованою, спирається на результати наявних наукових досліджень за заявленою темою, є реалістичною для перевірки у форматі дисертаційного дослідження
5 балів	Дослідницька гіпотеза є частково обґрунтованою, спирається на результати наявних наукових досліджень за заявленою темою, є реалістичною для перевірки у форматі дисертаційного дослідження
4 бали	Дослідницька гіпотеза є частково обґрунтованою, частково спирається на результати наявних наукових досліджень за заявленою темою, є реалістичною для перевірки у форматі дисертаційного дослідження
3 бали	Дослідницька гіпотеза є частково обґрунтованою, проте не спирається на результати наявних наукових досліджень за заявленою темою, але є реалістичною для перевірки у форматі дисертаційного дослідження
2 бали	Дослідницька гіпотеза є недостатньо обґрунтованою, частково

Бали	Критерії оцінювання
	спирається на результати наявних наукових досліджень за заявленою темою, але може бути перевірена у форматі дисертаційного дослідження
1 бал	Дослідницька гіпотеза не може бути перевірена у форматі дисертаційного дослідження
0 балів	Дослідницька гіпотеза не сформульована

5) Якість опису методів дослідження.

Бали	Критерії оцінювання
6 балів	Методи дослідження сформульовані коректно, вичерпно, відповідають темі, меті, дослідницьким завданням, є релевантними для застосування у межах спеціальності Е1 «Біологія та біохімія»
5 балів	Методи дослідження сформульовані коректно, вичерпно, але один із запропонованих методів частково відповідає темі, меті, дослідницьким завданням, і є релевантними для застосування у межах спеціальності Е1 «Біологія та біохімія»
4 бали	Методи дослідження сформульовані коректно, але два із запропонованих методів частково відповідають темі, меті, дослідницьким завданням, і є релевантними для застосування у межах спеціальності Е1 «Біологія та біохімія»
3 бали	Методи дослідження сформульовані коректно, але один із запропонованих методів не є релевантним для застосування у межах спеціальності Е1 «Біологія та біохімія»
2 бали	Методи дослідження сформульовані поверхово, вони наближено відповідають темі, меті, дослідницьким завданням
1 бал	Більше двох запропонованих методів не є релевантними для застосування у межах спеціальності Е1 «Біологія та біохімія»
0 балів	Методи дослідження не відповідають темі, меті, дослідницьким завданням

Оцінювання наукових та навчальних здобутків вступника здійснюється за наступними критеріями.

**Порядок нарахування додаткових балів
за навчальні/наукові досягнення вступників до аспірантури
для здобуття освітнього і наукового ступеня доктора філософії**

Навчальні та наукові досягнення	Код	Кількість балів
Диплом переможця чи призера міжнародної студентської олімпіади з фаху*	ДБ ₁	перше місце – 30 друге місце – 25 третє місце – 15
Диплом переможця чи призера Всеукраїнської студентської олімпіади МОН України з навчальних дисциплін, напрямів та спеціальностей*	ДБ ₂	перше місце – 15 друге місце – 10 третє місце – 5
Диплом переможця чи призера Міжнародного конкурсу студентських наукових робіт з галузей знань і спеціальностей*	ДБ ₃	перше місце – 30 друге місце – 25 третє місце – 15
Диплом переможця чи призера Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт МОН України з галузей знань і спеціальностей*		перше місце – 15 друге місце – 10 третє місце – 5
Диплом переможця чи призера Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт МОН України з галузей знань і спеціальностей (I тур – у разі відсутності II туру)*		перше місце – 7 друге місце – 5 третє місце – 3
Диплом переможця чи призера Всеукраїнського конкурсу студентських наукових робіт НАН України з галузей знань і спеціальностей*	ДБ ₄	перше місце – 15 друге місце – 10 третє місце – 5
Диплом лауреата премії НАН України для молодих учених та студентів ЗВО за обраною галуззю знань*	ДБ ₅	15
Стаття у науковому виданні, включеному до Переліку наукових фахових видань України (категорія Б) або у закордонному виданні (за обраною галуззю знань)**	ДБ ₆	10 (кожна стаття) 5 (якщо стаття має більше 2 співавторів)
Стаття у виданні, яке індексується у міжнародних наукометричних базах Scopus або Web of Science (за обраною галуззю знань)**	ДБ ₇	10 (кожна стаття)
Матеріали конференції, які проіндексовано у міжнародній наукометричній базі Scopus або Web of Science (за обраною галуззю знань)**		5 (кожен матеріал)
Участь у науковій конференції (за умови опублікування тез доповіді за обраною галуззю знань)***	ДБ ₈	2 (кожні тези)
Міжнародний патент на винахід за обраною галуззю знань***	ДБ ₉	30
Патент України на винахід за обраною галуззю знань***	ДБ ₁₀	20
Патент України на корисну модель за обраною галуззю знань***		10
Авторське свідоцтво на твір за обраною галуззю знань***		5
Диплом магістра/спеціаліста з відзнакою за обраною галуззю знань	ДБ ₁₁	5

*	Диплом, отриманий за період не більше трьох років до моменту вступу. Статус олімпіади визначається вченою радою факультету/інституту.
**	Зараховується одна стаття в одному номері журналу та одні тези однієї конференції Якщо співавторами статті чи тез доповіді є вступники, які обидва претендують на вступ за однією галуззю знань, кількість балів зменшується вдвічі.
***	За період не більше п'яти років до моменту вступу.

Загальна сума балів за навчальні/наукові досягнення не може перебільшувати 30 балів:

$$ДБ_1 + ДБ_2 + ДБ_3 + ДБ_4 + ДБ_5 + ДБ_6 + ДБ_7 + ДБ_8 + ДБ_9 + ДБ_{10} + ДБ_{11} \leq 30$$

Зміст програми (тематичні розділи): перелік основних тем, детальний опис фахових питань, які виноситимуться на іспит.

Вступ. Історичні відомості. Центральна догма молекулярної біології.

Структура білків. Властивості амінокислот та їх класифікація. Вторинна структура. Природа водневого зв'язку. Природа гідрофобних взаємодій. Конформаційна рухливість білкової глобули як основа для функціонування білків. Аллостерична регуляція. Основи ферментативного каталізу. Використання енергії нуклеозидтрифосфатів для здійснення енергетично не вигідних молекулярних процесів у біологічних системах.

Нуклеїнові кислоти. Структура ДНК. Хімічні компоненти ДНК. Полінуклеотидний ланцюг. Класифікація азотистих основ. Подвійна спіраль, її основні структурні риси. Антипаралельність ланцюгів подвійної спіралі. Фізико-хімічні властивості ДНК. Конформаційна інформація, що записана в послідовності нуклеотидів. Основні відомості з топології циркулярної ДНК.

Організація ДНК у клітинах. Хромосома прокаріот. Структура хроматину еукаріот. Корові гістони: їх класифікація, особливості первинної структури, гістонові димери та комплекси більш високого порядку. Структура нуклеосоми. Нуклеосомний повтор. Лінкерна ДНК та її доступність до нуклеаз. Позиціонування нуклеосом відносно послідовності. Посттрансляційні модифікації гістонів: метилування, фосфорилювання, ацетилювання. Наднуклеосомна укладка хроматину: фібрила 30 нм. Петельний рівень організації хроматину, взаємодія хроматинової фібрили з ядерним матриксом.

Організація генома і структура гена. Основні риси організації геномів вірусів, бактерій, мітохондрій, еукаріот. Класифікація послідовностей ДНК. Типи транспозонів. Псевдогени. Тандемні повтори, переважні місця їхнього розташування в хромосомах. Перекриття генів у геномах вірусів. Оперонний принцип організації генів прокаріот. Мозаїчна структура генів еукаріот. Кластери генів еукаріот. Узагальнена схема гена еукаріот.

Транскрипція в клітинах прокаріот. Етапи транскрипції. Структура РНК-полімерази. Мінімальний фермент та холофермент, роль σ -фактора. Робочий цикл РНК-полімерази. Організація типового промотору. Ініціація транскрипції. Елонгація транскрипції. Механізм термінації транскрипції. Регуляція транскрипції на прикладі *lac*-оперону *E. coli*. Регуляція транскрипції на прикладі фага. Основні принципи регуляції транскрипції.

Транскрипція в клітинах еукаріот. Типи й спеціалізація РНК-полімераз. Особливості промоторів РНК-полімераз I та III. Промотор РНК-полімерази II, класифікація та роль його елементів. Структура РНК-полімерази II, гомологія з іншими РНК-полімеразами та РНК-полімеразою прокаріот, домен CTD. Фактори транскрипції та загальний механізм їхньої дії. Базальні фактори транскрипції, їхня класифікація. Формування преініціаторного комплексу PIC. Роль білка TBP, його структура та взаємодія з ДНК. Особливості білків типу TAF. Формування PIC на промоторах, що не містять ТАТА-бокса. Робочий цикл РНК-полімерази II. Елонгація транскрипції. Різниця між базальною транскрипцією та такою, що регулюється.

Шляхи регуляції транскрипції завдяки факторам транскрипції: проксимальні елементи, модель рекрутування активаторів, енхансери та

основний механізм їхньої дії. Регуляція транскрипції у відповідь на зовнішні сигнали: тепловий шок, гормональна регуляція, роль протеїназ у регуляції транскрипції. Метилювання ДНК як механізм регуляції транскрипції, принципи впливу метилювання на транскрипцію. Регуляція транскрипції на рівні структури хроматину: загальні принципи; роль ацетилювання гістонів в активації генів; роль позиціонування нуклеосом у регуляції транскрипції, зони гіперчутливості до нуклеаз у хроматині, передвстановлені гени та такі, що ремоделюються; фактори ремоделювання хроматину, їх принципова дія та механізми ремоделювання. Структура хроматину при елонгації транскрипції. Еухроматин та гетерохроматин.

Процесінг мРНК. Формування та хімічна структура кепу. Поліаденилування мРНК, його механізм та зв'язок із термінацією транскрипції. Загальна синхронізація транскрипції та процесінгу. Послідовність хімічних реакцій сплайсингу. Організація сплайсоми. Механізм каталізу реакцій сплайсингу, поняття про рибозим. Білки-регулятори сплайсингу, загальний механізм їхньої дії. Альтернативний сплайсинг. Транспорт мРНК у цитоплазму. Узагальнена первинна структура мРНК, її характерні елементи.

Рекрутування амінокислот до білкового синтезу. Генетичний код. Основні риси коду (триплетність, неперекривання кодонів, виродження). Універсальність коду. Захист коду від пошкоджень. Змістовна нерівнозначність позицій нуклеотидів у складі кодона. Узагальнена структура тРНК: первинна структура, вторинна структура (лист конюшини), просторова структура. Процесінг тРНК. Ізоакцепторні тРНК. Аміноацил-тРНК-синтетази (АРСази), їх типи та структура. Комплекс АРСаз - кодосома. Реакції, що каталізуються АРСазами: активування та акцептування амінокислоти. Хімічна структура аміноацил-тРНС (aa-тРНК). Поняття активованого хімічного зв'язку. Послідовність взаємодії АРСази із субстратами (пінг-понг механізм). Схема функціонування АРСази з двома наборами активних центрів. Специфічність АРСаз до амінокислот, механізм редагування помилок. Специфічність АРСаз до тРНК.

Структура рибосоми. Склад та номенклатура елементів рибосом прокариот та еукаріот. Загальна форма субодиниць та взаємодія між ними. Типи рРНК, їхня структура та роль в організації рибосоми. Рибосомні білки та збірка рибосоми. Активні центри рибосоми, їхня номенклатура та локалізація. Розділення функцій між субодиницями рибосоми.

Елонгація трансляції. Зв'язування aa-тРНК з А-сайтом рибосоми, його механізм, послідовність подій, роль та структура фактора EF-Tu. Роль гідролізу GTP у процесі зв'язування aa-тРНК, поняття про каталіз конформаційних перетворень. Транспептидація, її хімічна сутність. Пептидил-трансферазний центр, основні риси його організації. Рибосома як рибозим: механізм каталізу транспептидації. Транслокація рибосоми згідно моделі гібридних сайтів. Фактор транслокації EF-G, його структура та механізм дії. Еукаріотичні аналоги факторів елонгації. Енергетичний баланс одного циклу елонгації. Рибосома як молекулярна машина.

Ініціація трансляції у прокариот: загальний механізм, роль 16s рРНК, фактори ініціації, послідовність подій при ініціації, ініціаторна тРНК.

Ініціація трансляції в еукаріот: загальний механізм, фактори ініціації, послідовність подій при ініціації. Ініціаторний кодон та його впізнання.

Термінація трансляції. Стоп-кодони. Фактори термінації та механізм їхньої дії. Звільнення поліпептиду з рибосоми. Звільнення компонентів білок-синтезуючої машини та дисоціація рибосоми. Особливості термінації в еукаріот.

Регуляція трансляції. Загальні особливості білкового синтезу у про- та еукаріот. Регуляція трансляції на рівні ініціації, поняття про силу матриці. Регуляція на рівні елонгації. Час життя мРНК, фактори, що на нього впливають, та його роль у регуляції трансляції.

Самоорганізація білкової глобули. Структура тунелю, через який виходить із рибосоми синтезований поліпептид. Загальні відомості про самоорганізацію білкової структури. Роль рибосоми в самоорганізації білку. Шаперони та механізм їхньої дії. Пріони та механізм їх утворення.

Загальні особливості реплікації ДНК. Напівконсервативний механізм реплікації. Репликативна вилка. Реплікони. Лідируючий ланцюг та ланцюг, що запізнюється, фрагменти Оказакі. Загальні властивості ДНК-полімераз, типи ДНК-полімераз *E. coli*. Джерело помилок при реплікації та механізм їх редагування.

Молекулярна машина реплікації ДНК. Структура ДНК-полімерази та її перебудови у процесі роботи. Схема реакції приєднання нуклеотиду. Механізм каталізу формування фосфодієфірного зв'язку. Реплісома та її компоненти: хеліаза, ssb-білки, праймаза, лігаза та механізм її дії, урацил-ДНК-глікозидаза, топоізомерази. Просторова будова реплісоми. Холофермент ДНК-полімерази: кор-фермент, ковзний обруч, модуль завантаження ковзного обруча. Просторова організація холоферменту в реплісомі. Структура, механізм дії та збірка ковзного обруча.

Особливості реплікативної машини в еукаріот. Ініціація реплікації у про-і еукаріот. Реплікація й структура хроматину. Збірка хроматину в процесі реплікації. Реплікація кінців хромосом: теломераза й механізм її дії.

Молекулярні механізми репарації ДНК. Фотореактивація та інші типи прямої репарації. Ексцизійна репарація. Репарація неспарених основ. SOS-репарація. Рекомбінаційна репарація. Репарація дволанцюгових розривів.

Молекулярні механізми рекомбінації ДНК. Гомологічна рекомбінація, Сайт-специфічна рекомбінація, її механізм. Формування генів імуноглобулінів. Транспозиції. Функціональна роль транспозонів. Незаконна рекомбінація.

Список рекомендованої літератури

Основний

1. Bernard R. Glick, Cheryl L. Patten Molecular Biotechnology: Principles and Applications of Recombinant DNA, 6th Edition. Willey, 2022. 896 pages
2. Subrata Pal. Fundamentals of Molecular Structural Biology. Academic Press, 2019. 518 pages.
3. Lesk A. Introduction to Genomics. Oxford University Press, 2017. 613 pages.

4. Metabolomics. Practical Guide to Design and Analysis/ Edited By Ron Wehrens, Reza Salek/ Chapman & Hall/CRC, 2019. 290 pages.
5. Sanjeeva Srivastava. From Proteins to Proteomics. Basic Concepts, Techniques, and Applications. Chapman & Hall/CRC, 2022. 272 pages
6. Вакарчук І. О. Квантова механіка : підручник / І. О. Вакарчук. 4-те вид., доп. Львів : ЛНУ імені Івана Франка, 2012. 872 с
7. Richard Bader. Atoms in Molecules: A Quantum Theory. — USA: Oxford University Press, 1994. — ISBN 978-0-19-855865-1
8. Дженніфер Дудна, Семюель Стернберг. Зламати ДНК. Редагування генома та контроль над еволюцією. Наш формат, 2019. 280 с.
9. Molecular biology / R.F. Weaver.—5th ed. Published by McGraw-Hill, 914 p,
https://aliazamani.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/09/molecular_biology_r-f_weaver_5th_ed.pdf
10. Fundamental molecular biology / L.Allison, 2007, BLACKWELL PUBLISHING,
https://molbiomadeeasy.wordpress.com/wp-content/uploads/2013/09/fundamental_molecular_biology.pdf
11. Lodish H., Berk A., Kaiser C.A., Krieger M., Bretscher A., Ploegh H., Amon A., Scott M.P. MOLECULAR CELL BIOLOGY. SEVENTH EDITION / W. H. Freeman and Company, New York, 2013. - 1247 p.
12. Pollard T., Earnshaw W., Lippincott-Schwartz J., Johnson G. Cell Biology. 3rd Edition / Elsevier, 2017. - 882 p.

Додатковий

1. Byrne J.H., Heidelberger R., Waxham M.N. FROM MOLECULES TO NETWORKS. An Introduction to Cellular and Molecular Neuroscience. THIRD EDITION / Elsevier Inc., 2014. - 692 p.
2. Lewin B. Genes VII. Oxford University Press, 2000, 990 pp.
3. Krauss G. Biochemistry of Signal Transduction and Regulation. Fifth, Completely Revised Edition / Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2014. - 845 p.
4. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія. – Київський університет, 2008. 384 с.
5. Давидовська Т.Л., Цимбалюк О.В., Войтешенко І.С., Грабчук Г.П. та ін. Фізика біосистем, КОМПРИНТ, 2016.
6. Мартиненко О.І. Методи молекулярної біотехнології: Лабораторний практикум / Київ: Академперіодика.– 2010.– 232 с.
7. Khristich AN, Mirkin SM. On the wrong DNA track: Molecular mechanisms of repeat-mediated genome instability. J Biol Chem. 2020 Mar 27;295(13):4134-4170.
8. Klein HL, Bačinskaja G, Che J Guidelines for DNA recombination and repair studies: Cellular assays of DNA repair pathways. Microb Cell. 2019 Jan 7;6(1):1-64