

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД  
«ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»  
МІНІСТЕРСТВА ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**Кафедра імунології та біохімії**

**МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ  
ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ ІЗ КУРСУ**

***«Молекулярна біологія»***

**Освітньо-кваліфікаційний рівень:** бакалавр  
**Галузь знань:** 0401 Природничі науки  
**Напрямок підготовки:** 6.040102 Біологія  
**Статус курсу:** цикл дисциплін за вибором студента

## ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Семестровий курс дисципліни «Молекулярна біологія» розподілено на 2 контрольних модулі. Кожний модуль має ряд поточних контрольних заходів.

*Поточний контроль* – орієнтований на визначення рівня оперативного засвоєння студентами змістовного модуля – розуміння і запам'ятовування навчального матеріалу; перевіряється під час занять, виконання творчих завдань, модульних контрольних зрізів тощо. Виконання студентом завдань поточного контролю є обов'язковим етапом вивчення дисципліни. Об'єктом поточного контролю знань студента є:

1. виконання студентом модульних завдань;
2. систематичність та активність роботи студента протягом семестру над вивченням програмного матеріалу дисципліни.

*Поточний контроль* (18 балів) здійснюється в академічній підгрупі, і полягає у тому, що студенти виконують роботи з кожного модулю у відповідні аудиторні часи та за рахунок часу, відведеного на самостійну роботу.

При проведенні поточного контролю оцінюються: результати тестування, виконання письмових завдань та лабораторних робіт, захист опорних конспектів та лабораторних звітів, присутність на лекціях і їх наявність.

Результат виконання і захисту студентом кожної лабораторної роботи оцінюється **1 балом**.

Результат виконання домашньої самостійної підготовки до кожного лабораторного заняття оцінюється окремо за такою шкалою (**максимально 9 балів**):

- виконання письмової домашньої роботи – 5 балів;
- відповіді на теоретичні питання на занятті – 3 бали;
- активна участь, доповнення на занятті – 1 бал.

*Критерії оцінювання письмової домашньої роботи:*

Письмова домашня робота (в залежності від ступеню складності) складається з 5 задач, які оцінюються по 1 балу кожна.

*Критерії оцінювання відповіді на теоретичні питання на занятті:*

- **3 бали** виставляються студенту тоді, коли його відповідь бездоганна за змістом, формою та обсягом. Це означає, що студент в повній мірі за програмою засвоїв увесь програмний матеріал, показує знання не лише основної, а й додаткової літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, вдало наводить приклади;
- **2 бали** передбачає також високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь повна, логічна, з елементами самостійності, але містить деякі неточності або пропуски в неосновних питаннях. Можливе слабе знання додаткової літератури, недостатня чіткість в визначенні понять;
- **1 бал** виставляється студенту тоді, коли він в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна, неглибока, містить неточності, робить помилки при формулюванні понять, відчуває труднощі, застосовуючи знання при наведенні прикладів.
- **0 балів** ставиться коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки при висвітленні понять, на додаткові питання відповідає не по суті, робить велику кількість помилок в усній відповіді.

*Тестові випробування* складаються з 5 тестових завдань, які оцінюються по 1 балу кожний. (**максимально 5 балів**).

*Бальна система стимулювання активності студентів* (**максимально 3 бали**). Ця система

додаткових балів вводиться з метою заохочування студентів до планомірної, систематичної роботи по вивченню теоретичного матеріалу, передбаченого даною дисципліною на лекційних заняттях, передбачених програмою модуля: **1 бал** присутність на лекції, **1 бал** наявність лекції, **1 бал** – тестовий контроль наприкінці лекції щодо зрозуміння матеріалу

*Модульний контроль* (12 балів) здійснюється в академічній підгрупі згідно графіка навчального процесу у формі контрольної роботи. Кожна контрольна робота містить 2 теоретичних питання (оцінюються по 2 бали), 10 варіантів програмованого контролю (оцінюються по 0,5 балів), 6 тестових завдань (оцінюються по 0,5 балів).

#### **Критерії оцінювання теоретичних питань:**

**2 бали** – відповідь бездоганна за змістом, формою та обсягом. Студент вільно володіє матеріалом: при відповіді показує досконале знання навчальної літератури, наводить власні міркування, робить узагальнюючі висновки, використовує знання з суміжних галузевих дисциплін, доцільно використовує матеріал при наведенні прикладів.

**1,5 бали** передбачають досить високий рівень знань і навичок. При цьому відповідь логічна, містить деякі неточності при наведенні прикладів. Можливі труднощі при формулюванні узагальнюючих висновків

**1 бал** студент відповідає по суті питання і в загальній формі розбирається у матеріалі, але відповідь неповна і містить неточності, порушується послідовність викладення матеріалу, виникають труднощі у наведенні прикладів.

**0,5 бали** студент лише в загальній формі розбирається у матеріалі, відповідь неповна і неглибока, лише частково розкриває зміст питання. Студент дає недостатньо правильні формулювання, порушує послідовність викладення матеріалу, відчуває труднощі при наведенні прикладів.

**0 балів** ставиться, коли студент не знає значної частини програмного матеріалу, не розкриває зміст питання та коли відповідь відсутня.

**Складання тестів.** Тестові та програмовані завдання містять 1 правильну відповідь із запропонованих. Деякі завдання можуть мати декілька правильних відповідей. Студент отримує 1 бал за правильне позначення відповіді тестового завдання та 0 балів – при помилковому позначенні.

### **ПИТАННЯ ДО ПОТОЧНОГО КОНТРОЛЮ**

#### **Модуль 2**

1. Рівні контролю генної експресії.
2. Білки-регулятори.
3. Негативний і позитивний контроль експресії генів.
4. Роль негенетичних факторів у регуляції генної активності.
5. Регуляція експресії генів на рівні транскрипції у прокариот.
6. Загальна будова оперону. Лактозний та триптофановий оперон.
7. Регуляція експресії генів еукаріот одним білком-регулятором та наслідування стану експресії гену в ході реплікації.
8. Регуляція активності генів на рівні комплексу ДНК із білками хроматину та регуляція транскрипції гормонами
9. Інактивація Х-хромосоми у людини та ефект положення мозаїчного типу у дрізофіли.
10. Кластер β-подібних глобінових генів.
11. Механізм утворення активного хроматину.
12. Метилування ДНК в регуляції транскрипції.
13. Комбінаційна регуляція активності генів.

14. Перебудова послідовностей ДНК, яка приводить до включення та виключення генів.
15. Вплив белків-регуляторів на молекулярне переключення генів у прокаріот.
16. Вплив белків-регуляторів на молекулярне переключення генів у еукаріот.
17. Атенуація транскрипції.
18. Альтернативний сплайсінг РНК.
19. Транс-сплайсинг та автосплайсинг.
20. Вибіркова деградація мРНК.
21. Регуляція ініціації трансляції.
22. Регуляція елонгації синтезу поліпептидних ланцюгів.
23. Регуляція термінації трансляції.
24. Наслідки фолдингу знову синтезованих поліпептидних ланцюгів.
25. Специфічні протеїнази у післятрансляційному процесингу белків.
26. Ubіквітин-залежна система протеолізу в регулюючій деградації білків.
27. Післятрансляційна модифікація білків.
28. Типи вірусних геномів. Реплікація РНК- та ДНК-вірусів
29. Життєвий цикл вірусів. Транскрипція вірусних геномів.
30. ДНК-транспозони, їх роль в геномі організму. Переміщення ДНК-транспозону. Еволюція геномів за допомогою транспозонів.
31. Ретротранспозони, їх роль в геномі організму. Життєвий цикл ретротранспозону. Еволюція геномів за допомогою транспозонів.
32. Плазмід
33. Рестрикуючі нуклеази. Побудова рестрикційних карт. Гібридизація, як високочутливий метод виявлення специфічних послідовностей нуклеотидів
34. Технологія рекомбінантних ДНК. Конструювання рекомбінантних ДНК
35. Секвенування ДНК за допомогою методу А. Максама - У. Гілберта. Схема.
36. Дідезоксінуклеотидний метод Ф. Сенгера. Принцип методу.
37. Етапи отримання клонів. Полімеразна ланцюгова реакція.
38. Генна терапія

### **Тема Експресія генів у прокаріотів**

1. Які з перелічених нижче елементів не входять до складу *lac*-оперону *E. coli*: а) гени, що кодують синтез ферментів утилізації лактози; б) гени, що кодують синтез регуляторного білка-репресора; в) гени, що кодують синтез РНК-полімерази; г) промотор; д) оператор.
2. Індуктор: а) пов'язується з репресором та попереджає його посадку на промотор; б) пов'язується з репресором та попереджає його посадку на оператор; в) пов'язується з промотором та попереджає посадку репресора на оператор; г) пов'язується з оператором та попереджає посадку репресора в це місце; д) пов'язується з термінаторними кодонами та індукує подальший синтез білка.
3. Виберіть регуляторні елементи оперону: а) енхансери; б) структурні гени; в) оператори; г) праймери; д) промотори.
4. Корепресор: а) пов'язується з репресором та попереджає його посадку на промотор; б) пов'язується з репресором та спонукає його посадку на оператор; в) пов'язується з промотором та попереджає посадку репресора на оператор; г) пов'язується з оператором та попереджає посадку репресора в це місце; д) пов'язується з термінаторними кодонами та індукує подальший синтез білка.
5. Виберіть регуляторні елементи оперону: а) гени-регулятори; б) регуляторні білки; в) структурні гени; г) РНК-полімераза.
6. При зниженні рівня цАМФ у роботі *lac*-оперону *E. coli*: а) відбувається приєднання CAP-білка до оператора; б) відбувається відокремлення CAP-білка від оператора; в) зростає рівень глюкози, а рівень лактози знижується.

7. Який контроль регуляції транскрипції називається негативним: а) експресія генів включається, коли білок-репресор з'єднується з індуктором; б) експресія генів виключається, коли білок-активатор з'єднується з індуктором; в) експресія генів включається, коли білок-репресор з'єднується з корепресором; г) експресія генів виключається, коли білок-активатор з'єднується з корепресором; д) експресія генів здійснюється, коли ген-оператор вільний.
8. Для будь-якого оперону характерна наявність: а) промотора; б) активатора; в) декількох структурних генів; г) термінатора.
9. Який контроль регуляції транскрипції називається позитивним: а) експресія генів включається, коли білок-репресор з'єднується з індуктором; б) експресія генів виключається, коли білок-активатор з'єднується з індуктором; в) експресія генів включається, коли білок-репресор з'єднується з корепресором; г) експресія генів виключається, коли білок-активатор з'єднується з корепресором; д) експресія генів здійснюється, коли ген-оператор вільний.
10. До складу яких оперонів *E. coli* входить атенуатор: а) гістидиновий; б) арабінозний; в) триптофановий; г) лактозний.
11. Катаболітна регуляція лактозного оперону здійснюється: а) за допомогою білка-активатора катаболізму та лактози; б) у присутності тетрамеру репресора та алолактози; в) у присутності білка-активатора катаболізму та глюкози; г) за допомогою білка-активатора катаболізму та цАМФ.
12. Які з перелічених нижче елементів входять до складу *lac*-оперону *E. coli*: а) гени, що кодують синтез ферментів утилізації лактози; б) гени, що кодують синтез регуляторного білка-репресора; в) гени, що кодують синтез РНК-полімерази; г) промотор; д) оператор.
13. При підвищенні рівня цАМФ у роботі *lac*-оперону *E. coli*: а) відбувається приєднання CAP-білка до оператора; б) відбувається відокремлення CAP-білка від оператора; в) зростає рівень лактози, а рівень глюкози знижується.
14. При метаболізмі лактози у *E. coli* CAP-білок після зв'язування з цАМФ приєднується до: а) оператора; б) ділянки, що знаходиться по переду промотора, в) промотора; г) білка-репресора.
15. Заповнити пропуски у наступному твердженні: У клітинах еукаріот міститься великий набір \_\_\_\_ який представляє собою білки, що пов'язуються із ДНК та специфічні до певної нуклеотидної послідовності; їх основна функція полягає у вмиканні і вимиканні генів.
16. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Регуляція експресії генів шляхом контролю за тим, коли та з якою швидкістю здійснюється транскрипція даного гену, має назву контролю на рівні \_\_\_\_\_.
17. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Відповідно небагаточисленні регуляторні елементи здатні забезпечити диференціювання різноманітних типів клітин за рахунок \_\_\_\_\_ генетичної регуляції.
18. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Регуляція експресії генів шляхом контролю за тим, як йде сплайсинг або інший процесінг первинного транскрипту РНК, має назву контролю на рівні \_\_\_\_\_.
19. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Стимуляція транскрипції шляхом зв'язування білків-регуляторів має назву \_\_\_\_\_, пригнічення транскрипції шляхом пов'язання білків-регуляторів має назву \_\_\_\_\_.
20. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Регуляція експресії генів шляхом відбору в ядрі тих зрілих мРНК, які будуть перенесені в цитоплазму, має назву контролю на рівні \_\_\_\_\_.
21. Заповнити пропуски у наступному твердженні: При зв'язуванні білка-\_\_\_\_\_ з певною послідовністю ДНК ген вимикається. Такий тип регуляції має назву \_\_\_\_\_.

22. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Регуляція експресії генів шляхом відбору в цитоплазмі тих мРНК, які будуть траслюватися рибосомами, має назву контролю на рівні \_\_\_\_\_.
23. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Білок-\_\_\_\_\_ пригнічує транскрипцію Іас-оперону, зв'язуючись із певною послідовністю ДНК, яка має назву оператору, що перекривається із промотором.
24. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Регуляція експресії генів шляхом вибіркової дестабілізації певних молекул мРНК в цитоплазмі має назву контролю на рівні \_\_\_\_\_.
25. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Серед ефекторів відрізняють \_\_\_\_\_, які запускають транскрипцію, і \_\_\_\_\_, що перешкоджають їй
26. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Регуляція експресії генів шляхом вибіркового активування та інактивування або компартментації певних молекул білка після їх синтезу має назву контролю на рівні \_\_\_\_\_.
27. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Як правило, зміни в експресії генів, які лежать в основі розвитку багатоклітинних організмів, не супроводжуються змінами послідовностей ДНК відповідних генів.
28. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Хоча експресія генів може регулюватися на кожній стадії переносу інформації від ДНК до РНК і до білка, все ж найбільш поширений контроль на рівні транскрипції.
29. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Алолактоза, яка утворюється клітиною у присутності лактози, знімає репресію із лактозного оперону, пов'язуючись із оператором і стимулюючи транскрипцію.
30. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: У еукаріот білки-регулятори майже завжди активуються або інактивуються в результаті зв'язування з невеликими сигнальними молекулами.
31. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: У бактерій білок-активатор пов'язується із певними послідовностями ДНК, які розташовані таким чином, що активатор може входити в контакт з РНК-полімеразою й тим самим підвищувати вірогідність ініціації транскрипції
32. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: У еукаріотів транскриптон містить лише один структурний ген
33. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: У прокаріотів транскриптон складається з декількох функціонально зв'язаних генів.
34. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: У прокаріотів транскриптон містить лише один структурний ген
35. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: У еукаріотів транскриптон складається з декількох функціонально зв'язаних генів.
36. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Гени білків, функції яких в метаболічних процесах тісно пов'язані, часто в геномі групуються разом у структурні одиниці, які мають назву «оперон».
37. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Коли оперон активний і всі його гени транскрибуються, то синтезується поліцистронна мРНК, яка служить матрицею для синтезу всіх білків цього оперону.
38. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Зв'язування РНК-полімерази з промотором залежить від присутності білка-репресора на суміжній з промотором ділянці, яку називають "оператор".
39. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Зв'язування РНК-полімерази з промотором не залежить від присутності білка-репресора на суміжній з промотором ділянці, яку називають "оператор".

40. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Репресія та індукція синтезу білків у прокаріотів реалізують принципи адаптації до мінливих умов існування і клітинної економії: ферменти з'являються в клітинах, коли в них існує потреба, і перестають вироблятися, якщо потреба зникає.

**Тема Експресія генів у еукаріотів**

1. Неактивний ген після своєї активації губить метильні групи в послідовності: а) GATC; б) CG; в) GC;
2. Вибір на користь синтезу якого-небудь одного з двох білків-регуляторів після кожного поділу клітини носить назву: а) клональної спадковості конденсованої неактивної Х-хромосоми; б) комбінаційної регуляції активності гену; в) фазової варіації; г) ефектом положення в хромосомі.
3. Геном еукаріотів не має: А. переривчастий генів. Б. ехансерів. В. оперону. Г. Послідовності ТАТА в промоторі.
4. Репресія генів гетерохроматину не забезпечується: А. Просторовим укладанням ДНК. Б. метилюванням дезоксцитидину. В. зв'язуванням з гістонами і утворенням нуклеосом. Г. Групою негістонових HMG білків.
5. До механізмів регуляції експресії еукаріотичних генів не належить: а) метилювання ДНК, б) перебудова послідовностей ДНК; в) апуринізація; г) переключення генів; д) транс локація.
6. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Як правило, зміни в експресії генів, які лежать в основі розвитку багатоклітинних організмів, не супроводжуються змінами послідовностей ДНК відповідних генів.
7. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Перевага комбінаційної генетичної регуляції складається в тому, що велике різноманіття типів клітин виникає в результаті дії відносно невеликої кількості білків-регуляторів генів.
8. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: У еукаріот більшість генів регулюється шляхом пов'язування лише одного або двох білків-регуляторів
9. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: У еукаріот білки-регулятори майже завжди активуються або інактивуються в результаті зв'язування з невеликими сигнальними молекулами.
10. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: У еукаріотів транскриптон містить лише один структурний ген
11. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: У еукаріотів транскриптон складається з декількох функціонально зв'язаних генів.
12. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: CG-островки в промоторних областях генів «домашнього господарства» збереглися в ході еволюції завдяки тому, що сайт-специфічні білки, які пов'язуються з ДНК, захищають 5-метилцитозин в цих острівцях від випадкового дезамінування та перетворення в Т-нуклеотида.
13. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Конститутивний гетерохроматин знаходиться в конденсованому стані у всіх клітинах, а факультативний гетерохроматин сконденсований лише в деяких типах клітин.
14. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Білок-репресор фага лямбда і сго-білок можуть взаємно пригнічувати синтез один одного, утворюючи свого роду молекулярний перемикач на дві позиції: він визначає

лізогенний стан у випадку переважання репресора або літичний стан у випадку переважання сго-білка.

15. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Підтримуюча метилаза забезпечує збереження раніше існуючого типу метилування CG-послідовностей, а встановлююча метилаза проводить початкову розмітку сайтів, метилуючі CG-послідовності в яйцеклітинах.
16. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Наслідування способу інактивації хромосом у формі гетерохроматину, наприклад інактивації X-хромосоми, цілком можна пояснити механізмами генетичного контролю, які цілком залежні від дії дифундуючих білків-регуляторів.
17. Заповнити пропуски у наступному твердженні: У клітинах еукаріот міститься великий набір \_\_\_\_\_ який представляє собою білки, що пов'язуються із ДНК та специфічні до певної нуклеотидної послідовності; їх основна функція полягає у вмиканні і вимиканні генів.
18. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Відповідно небагаточисленні регуляторні елементи здатні забезпечити диференціювання різноманітних типів клітин за рахунок \_\_\_\_\_ генетичної регуляції.
19. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Сайт-специфічна інверсія сегмента ДНК у *Salmonella*, яка супроводжується зміною типу синтезуючого флагеліну, відома під назвою \_\_\_\_\_.
20. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Механізм переключення, від якого залежить, чи буде бактеріофаг лямбда розмножуватися в цитоплазмі *E. Coli* (призводячи до загибелі клітини-хазяїна) або він вбудується в ДНК клітини-хазяїна, контролюється двома білками-регуляторами генів фага лямбда - \_\_\_\_\_ та \_\_\_\_\_.
21. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Дослідження за допомогою світлового мікроскопу, які були проведені у 1930-х роках, показали, що існують області хромосом, що мають назву \_\_\_\_\_, які не деконденсуються в інтерфазі, залишаючись в сильно конденсованому стані, яке характерне для метафазних хромосом.
22. Заповнити пропуски у наступному твердженні: У дрозоділ хромосомні перебудови, при яких ділянка із центру гетерохроматинової області переносяться на її кінець, який граничить з еухроматином, приводять до інактивації близьколежачого еухроматинового гену за рахунок процесу, який має назву \_\_\_\_\_.
23. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Послідовності CG зустрічаються у 10-20 разів частіше, ніж зазвичай, в певних ділянках, які мають назву \_\_\_\_\_, які оточують промотори генів \_\_\_\_\_.
24. Заповнити пропуски у наступному твердженні: \_\_\_\_\_ гени кодують білки, необхідні лише у клітинах певного типу.

### **Тема Післятранскрипційна регуляція експресії генів**

1. Форма сплайсингу, при якій сполучаються РНК різних транскриптів має назву: а) альтернативного сплайсингу; б) транс-сплайсингу; в) автосплайсингу.
2. Вибрати і встановити вірну послідовність етапів, які притаманні руйнуванню РНК: а) одночасне руйнування мРНК в 5' → 3' і 3' → 5' напрямках; б) видалення поліаденового хвоста на 3' кінці мРНК; в) видалення КЕПу на 5' кінці.
3. В основі феномену переключення класів імуноглобулінів у В-лімфоцитах лежить механізм: а) транс-сплайсингу; б) автосплайсингу; в) альтернативного сплайсингу.
4. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Передчасна термінація транскрипції молекули РНК, яка використовується як спосіб контролю експресії гену, має назву \_\_\_\_\_.



5. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Багато генів вищих еукаріот утворюють декілька по-різному сплайсованих молекул РНК з одного первинного транскрипту за рахунок \_\_\_\_\_.
6. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Різні білки, які мають сходині функції і синтезуються на молекулах мРНК та утворені з одного й того ж первинного транскрипту РНК в результаті альтернативного сплайсингу, маєть назву \_\_\_\_\_.
7. Заповнити пропуски у наступному твердженні: \_\_\_\_\_ – це будь-яка послідовність ДНК, яка транскрибується як окрема одиниця і кодує одну або декілька близькоспоріднених поліпептидних ланцюгів або молекул структурних РНК.
8. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Трансляцію молекул мРНК, які кодують феритин, блокують білки, які пов'язуються з 5'-кінцями цих молекул у відсутності заліза. Це приклад \_\_\_\_\_ контролю на рівні \_\_\_\_\_.
9. Заповнити пропуски у наступному твердженні: \_\_\_\_\_ – явище, звичайне для ретровірусів – приводить до того, що з однієї молекули мРНК можуть синтезуватися два більше білків.
10. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: У прокариот та еукаріот в атенуації транскрипції беруть участь рибосоми, які рухаються по новосинтезованій РНК в ході її трансляції.

### **Тема Післятрансляційна регуляція експресії генів**

1. Ефективність ініціації біосинтезу білка змінюється під впливом: а) гормонів, б) регуляторних білків транскрипції, в) факторів росту, г) цитокінів, д) рибосом.
2. Білок р50 в регуляції трансляції може виступати: а) як інгібітор біосинтезу білка, б) як активатор біосинтезу білка.
3. Процес згортання поліпептидного ланцюга в правильну просторову структуру отримав назву: а) сплайсинг білків; б) фолдинг; в) процесінг білків.
4. Після завершення синтезу білків рибосомами встановлено, що протеолітичний розклад зазнають: а) майже половина всіх білків; б) близько третини знову синтезованих поліпептидних ланцюгів; в) вони не розкладаються.
5. При фолдингу білків: а) гідрофобні залишки амінокислот упаковуються переважно усередину молекули, а гідрофільні залишки містяться на поверхні білкової глобули; б) гідрофобні залишки амінокислот упаковуються переважно зовні молекули, а гідрофільні залишки містяться усередині білкової глобули; в) гідрофобні і гідрофільні залишки амінокислот містяться і на поверхні білкової молекули, і у її середині.
6. Убіквітин з'єднується: а) С-кінцем із боковими залишками лізину в субстраті (білку, який підлягає протеолізу); б) N-кінцем із боковими залишками лізину в субстраті; в) з будь-яким амінокислотним залишком білку, який підлягає протеолітичному розщепленню; г) С-кінцем із боковими залишками аргініну в субстраті.
7. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Більшість регуляторних білків, що взаємодіють з 5'-кінцевими ТІР-послідовностями мРНК прокариот, є позитивними регулювальниками трансляції.
8. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Рибосоми в процесі трансляції мРНК можуть затримуватися на кодонах, які відповідають мінорним ізоакцепторним тРНК, присутнім у клітинах.
9. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Чим більше модулюючих кодонів в мРНК, тим повільніше вона транслюється.
10. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: У еукаріотів транслуюча рибосома може пропускати протяжні послідовності нуклеотидів мРНК, не припиняючи синтезу єдиного поліпептидного ланцюга. У той час як у прокариотів в процесі декодування кодону, який знаходиться в А-ділянці рибосоми,

може відбуватися навмисне розпізнавання кодону "неправильною" аміноацил-тРНК або зрушення рамки зчитування у працюючій рибосомі.

11. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Структурні і конститутивно експресуючі білки зазвичай мають більшу тривалість життя. Навпаки, регуляторні білки, як правило, швидко розкладаються.
12. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Час життя еукаріотичних мРНК в цитоплазмі частіше всього контролюється їх 3'-кінцевими нетранслюючими послідовностями
13. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Під час \_\_\_\_\_ білків видалення надмірної генетичної інформації з макромолекул відбувається не на рівні пре-мРНК, як це має місце під час звичайного сплайсингу, а на рівні синтезованого поліпептида шляхом \_\_\_\_\_ з його внутрішньої частини короткої амінокислотної послідовності.
14. Заповнити пропуски у наступному твердженні: \_\_\_\_\_-залежна система протеолізу проводить пошук потенціальної мішені для \_\_\_\_\_ деградації серед великої кількості внутрішньоклітинних білків.
15. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Трансляцію молекул мРНК, кодуєрих феритин, блокують білки, які пов'язуються з 5'-кінцями цих молекул у відсутності заліза. Це приклад \_\_\_\_\_ контролю на рівні \_\_\_\_\_
16. Заповнити пропуски у наступному твердженні: В \_\_\_\_\_ контролі на рівні \_\_\_\_\_ можуть брати участь певні послідовності мРНК, які володіють переважною спорідненістю до рибосом
17. Заповнити пропуски у наступному твердженні: \_\_\_\_\_ - явище, звичайне для ретровірусів – приводить до того, що з однієї молекули мРНК можуть синтезуватися два чи більше білків в різних кількостях

### **Тема Віруси, плазмиди і транспозони**

1. Що об'єднує плазмиди із вірусами: а) відсутність особистих систем мобілізації енергії і синтезу білка; б) самореплікація геному; в) абсолютний внутрішньоклітинний паразитизм; г) паразитують у клітинах еукаріот; д) проникають у клітину зовні.
2. До самоінтегруючих фрагментів ДНК, які можуть вбудовуватися і переміщатися серед хромосом належать: а) плазмиди; б) транспозони; в) віруси.
3. До складу вірусу входять: а) ДНК, б) РНК, в) ДНК і РНК, г) ДНК або РНК.
4. Виберіть ті риси вірусів, які відрізняють їх від всіх інших гілок життя - бактерій, архей і еукаріот. ТІЛЬКИ віруси: а) є неклітинною формою життя; б) зберігають свою генетичну інформацію в РНК; в) розмножуються всередині клітин; г) використовують для розмноження білоксинтезуючий апарат хазяїна; д) використовують у життєвому циклі реплікацію РНК; е) викликають інфекційні захворювання та епідемії; ж) можуть вбудовуватися в геном хазяїна
5. Вкажіть локалізацію спадкової інформації в бактеріальній клітині: а) цитоплазматична мембрана; б) нуклеоїд; в) мітохондрії; г) мезосома; д) плазмиди; е) шорстка ендоплазматична сітка.
6. Що належить до відмінностей плазмід від вірусів: а) вбудовуються у ДНК клітини-хазяїна; б) плазмиди співіснують із бактеріями, надаючи їм додаткові властивості; в) геном представлений дволанцюговою ДНК; г) плазмиди являють собою "голі" геноми, що не мають ніякої оболонки, їх реплікація не вимагає синтезу структурних білків і процесів самозбірки; д) середовище проживання тільки бактерій; е) паразитують у клітинах еукаріот.
7. Перенесення між хромосомами ДНК-транспозонів здійснюється за допомогою ферменту: а) транспозази; б) трансмінази; в) трансферази.
8. Віруси складаються з а) білків та нуклеїнової кислоти, б) целюлози та білків, в) ДНК та РНК, г) ядра та цитоплазми.

9. Порівняйте віруси і бактерії. Для кожного твердження вирішіть, вірно воно для вірусів, бактерій або тих і інших. Вірним вважайте твердження, якщо хоча б якісь представники групи (а не обов'язково вся група цілком) цією властивістю володіють.  
1) тільки віруси. 2) тільки бактерії. 3) вірно для обох груп  
а) викликають хвороби у рослин і тварин; б) мають клітинну стінку з муреїну та інших пептидогліканів; в) мають ліпідну мембрану; г) зберігають генетичну інформацію в РНК; д) зберігають генетичну інформацію в ДНК; е) деякі є автотрофами; ж) пересуваються за допомогою джгутиків; и) геном містить гени білків з різними функціями: ферментів, регуляторних, структурних.
10. Транспозони представлені в геномі в основному родинami: а) тандемних повторів; диспергованих повторів; в) унікальних повторів.
11. Не являється стадією літичного шляху розмноження вірусу: а) утворення провірусу, б) самозбірка вірусних частинок; в) лізис клітини та вихід вібріонів; г) реплікація вірусного геному.
12. Віруси - єдині організми, які не володіють повним набором властивостей, що відрізняють живі організми від неживих. Виберіть зі списку цих властивостей ті, які у вірусів таки Є: а) складність будови, починаючи з молекулярного рівня (побудовані з нерегулярних біополімерів); б) обмін речовин; в) самовідтворення (розмноження); г) ріст і розвиток; д) подразливість і саморегуляція (зміна стану внутрішнього середовища у відповідь на стимули зовнішнього); е) спадковість; ж) мінливість; и) здатність до еволюції.
13. Бактеріофаг - це: а) симбіоз вірусу і бактерії; б) вірус, що вражає бактерії; в) частина бактеріальної клітини; г) бактерії, що паразитують на клітинах еукаріотів.
14. З використанням механізму зворотної транскрипції переміщуються по геному: а) транспозони; б) ретротранспозони; в) плазмід.
15. Ретровіруси мають таку газву тому, що: а) використовують РНК для зберігання спадкової інформації; б) це найстародавніша група вірусів; в) це найпримітивніша за будовою група вірусів; г) в їх життєвому циклі обов'язково присутня зворотна транскрипція РНК → ДНК
16. Які віруси містять у складі віріону зворотну транскриптазу: а) параміксовіруси; б) ретровіруси; в) реовіруси; г) аденовіруси; д) ентеровіруси
17. Встановити послідовність життєвого циклу вірусу в клітині хазяїна: а) розчинення оболонки клітини у місці прикріплення вірусу; б) вбудовування ДНК вірусу в ДНК клітини-хазяїна; в) формування нових вірусів; г) прикріплення вірусу своїми відростками до оболонки клітини; д) проникнення ДНК-вірусу у клітину; е) синтез вірусних білків.
18. Мутації у хромосомах можуть викликати: а) плазмід; б) транспозони; в) віруси.
19. Обрати не вірне твердження про біологічну роль вірусів. Віруси: а) є одними із головних патогенів людини; б) відіграють важливу роль, як редуценти; в) переносять гени одних біологічних видів до інших; г) розмножуються всередині клітин хазяїна.
20. Віруси, проникаючи у клітину хазяїна: а) живляться рибосомами; б) отруюють її продуктами своєї життєдіяльності; в) відтворюють свій генетичний матеріал; г) оселяються в мітохондріях.
21. Характерними властивостями вірусів є: а) наявність одного типу нуклеїнової кислоти; б) здатність синтезувати екзотоксини; в) абсолютний паразитизм; г) відсутність власного білоксинтезуючого апарату; д) диз'юнктивний спосіб репродукції. Виберіть правильну комбінацію відповідей: 1) а, б, д; 2) а, в, г, д; 3) б, в, г, д; 4) б, в, д; 5) б, г, д.

### **Тема Методи вивчення структури і функції клітинних ДНК**

1. Пояснити правильність наступного твердження. Якщо твердження не вірне, пояснити чому: Не всі рестрикуючі нуклеази виробляють ступінчасті розриви в ДНК

2. Бібліотеки кДНК містять тільки ті послідовності, які експресувалися в тканині, звідки була виділена вихідна мРНК, тоді як бібліотеки геномних ДНК містять набір усіх послідовностей, наявних в організмі
3. Амінокислотні послідовності еукаріотичного білка можна однаково добре визначити як за допомогою клону кДНК, так і за допомогою геномного клону.
4. Заповнити пропуски у наступному твердженні: \_\_\_\_\_ розрізають дволанцюжкову спіраль ДНК за специфічними послідовностями, що складаються з чотирьох-восьми нуклеотидів, розділяючи її на фрагменти суворо визначених розмірів, які називаються \_\_\_\_\_.
5. Заповнити пропуски у наступному твердженні: З метою розмноження (ампліфікування) і отримання в чистому вигляді тих чи інших генів фрагменти еукаріотичної ДНК можуть бути вбудовані в спеціально підготовлені бактеріальні віруси або плазміди, які мають назву \_\_\_\_\_.
6. Заповнити пропуски у наступному твердженні: Колонія клітин, що походить від однієї клітини, називається \_\_\_\_\_ клітин.
7. Трансгенні організми одержують шляхом уведення чужорідного гена в: а) соматичну клітину, б) яйцеклітину, в) сперматозоїд, г) мітохондрії
8. Чужорідна ДНК, що потрапила в клітину в природі, як правило, не виявляє активності, тому як руйнується ферментом: а) лігазою, б) метилазою, в) рестриктазою, г) транскриптазою.
9. Для побудови рестрикційної карти необхідно фрагменти ДНК послідовно обробити: а) 1 рестриктазою, потім 2 рестриктазою, б) 1 рестриктазою і сумішшю 1 і 2 рестриктаз, в) 1 рестриктазою, 2 рестриктазою та їх сумішшю
10. Рестрикційні карти дозволяють визначити: а) повну нуклеотидну послідовність, б) ступінь гомології ділянок ДНК, в) порушення в роботі гена, г) структуру гена
11. Автором рестриктазно-лігазного методу є: а) Берг, б) Мак-Клінток, в) Мак-Леод, г) Ейвері
12. При рестриктазно-лігазному методі відбувається зшивання кінців ДНК: а) тупий-липкий, б) липкий-липкий, в) тупий-тупий
13. Застосування лінкерів має сенс у тому випадку, якщо при руйнуванні 2 типів ДНК рестриктазами утворюються кінці: а) однойменні липкі, б) різнойменні липкі, в) тупі
14. Лінкер не застосовують, якщо при руйнуванні 2 типів ДНК рестриктазами утворюються кінці: а) однойменні липкі, б) різнойменні липкі, в) тупі, г) тупий і липкий
15. Фермент кінцева трансфераза застосовується при зшиванні кінців: а) однойменних липких, б) різнойменних липких, в) тупих, г) тупого і липкого
16. При конекторному методі відбувається зшивання кінців ДНК: а) тупий-липкий, б) липкий-липкий, в) тупий-тупий
17. Температура ренатурації ДНК (°C): а) 37, б) 65, в) 100
18. Температура денатурації ДНК (°C): а) 37, б) 65, в) 100
19. При гібридизації спаровуються фрагменти ДНК: а) одноланцюгові, б) дволанцюгові, в) одно- та дволанцюгові
20. При гібридизації можливо спаровування: а) ДНК - ДНК, б) ДНК - РНК, в) РНК - РНК, г) усі перераховані поєднання
21. Метод, який найбільш часто використовується при побудові гібридних ДНК має назву: а) рестриктазно-лігазний, б) конекторний, в) із застосуванням лінкерів
22. При хімічному секвенсі ДНК маркується: а) з одного кінця, б) з обох кінців, в) по всій довжині
23. Хімічний секвенс ДНК заснований на: а) синтезі комплементарної ділянки ДНК, б) руйнуванні 1 нуклеотиду, в) руйнуванні одного з 4 нуклеотидів в кожній реакційній суміші
24. Модифікація нуклеотидів при ферментативному секвенсі припускає зміну кінців: а) 3'-ОН, б) 5'-ОН, в) 3'-ОН і 5'-ОН

25. При полімеразній ланцюговій реакції кількість ДНК від циклу до циклу збільшується: а) на кілька фрагментів, б) в арифметичній прогресії, в) в геометричній прогресії.
26. При ферментативному сиквенсі модифіковані нуклеотиди додають у порівнянні з нормальними у: а) надлишку, б) рівному співвідношенні, в) нестачі

### **Рекомендована література**

#### **Основна**

1. Албертс Б. Молекулярная биология клетки: В 3-х т. / [Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др.]. – М.: Мир, 1994.
2. Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак: Пер. с англ. - М.: Мир, 2002. - 589 с.
3. Коничев А.С. Молекулярная биология / А.С. Коничев, Г.А. Севастьянова. – М.: Издательский центр "Академия", 2005. - 400 с.
4. Льюин Б. Гены: Пер. с англ./ Б. Льюин. – М.: Мир, 1987.-590 с.
5. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: підручник / А.В. Сиволоб. - К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. - 384 с.
6. Мушкамбаров Н.Н. Молекулярная биология. Учебное пособие для студентов медицинских вузов / Н.Н. Мушкамбаров, С.Л. Кузнецов. – М.: ООО Медицинское информационное агентство, 2003. – 544 с.
7. Патрушев Л.И. Экспрессия генов / Л.И. Патрушев. – М.: Наука, 2000. – 830 с.

#### **Додаткова**

1. Белясова Н.А. Биохимия и молекулярная биология: Учеб. Пособие. – Мн.: Книжный Дом, 2004. – 416 с.
2. Гилберт С. Биология развития: В 3-х т. - Пер. с англ. – М.: Мир, 1995. – Т. 3. - 352 с.
3. Кларк Д., Рассел Л. Молекулярная биология: простой и занимательный подход / Пер. с англ. Издание 2-е. – М.: ЗАО «Компания КОНД», 2004. – 472 с.
4. Коротяев А.И. Молекулярная биология и медицина / А.И. Коротяев, Н.Н. Мищенко.- М.: Медицина, 1987.-288 с.
5. Мацука Г.Х. Альтернативы в молекулярной биологии // Молекулярная биология. – 1998, т. 32, № 1. – С. 19-31.
6. Молекулярная биология: структура и биосинтез нуклеиновых кислот /Под ред. А.С. Спирина.- М.: Высшая школа,1990.-352 с.
7. Сингер Б., Берг П. Гены и геномы: В 2-х т. Пер. с англ. – М.: Мир, 1998.-391 с.
8. Спирин А.С. Молекулярная биология: структура рибосомы и биосинтез белка.- М.: Высшая школа,1986.-303 с
9. Фаллер Д.М., Шилде Д. Молекулярная биология клетки. Руководство для врачей. Пер. с англ. М.: БИНОМ-Пресс, 2003. – 272 с.

### **Інформаційні ресурси**

1. Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др. Молекулярная биология клетки: В 3-х т. -  
Режим доступу тому 1: <http://bio-x.ru/books/molekulyamaya-biologiya-kletki-tom-1>  
Режим доступу тому 2: <http://bio-x.ru/books/molekulyamaya-biologiya-kletki-tom-2>  
Режим доступу тому 3: <http://bio-x.ru/books/molekulyamaya-biologiya-kletki-tom-3>
2. Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж. и др. Молекулярная биология клетки (на англ.). – Режим доступу: <http://medicina.ixbox.org/current/molekulyamaya-biologiya-kletki-5oe-izd-50715.html>
3. Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. – Режим доступу: [http://www.newlibrary.ru/download/glik\\_b\\_\\_\\_pasternak\\_dzh\\_/molekuljamaja\\_biotehnologija\\_principy\\_i\\_primenenie\\_.html](http://www.newlibrary.ru/download/glik_b___pasternak_dzh_/molekuljamaja_biotehnologija_principy_i_primenenie_.html)

4. Коротяев А.И. Молекулярная биология и медицина. – Режим доступа:  
<http://www.twirpx.com/file/602950/>
5. Мушкамбаров Н.Н. Молекулярная биология. – Режим доступа:  
<http://u8239182.letitbit.net/download/45040.4af35ff4e0cfa655354225730b97/058794.djvu.html>
6. Патрушев Л.И. Экспрессия генов.. – Режим доступа:  
[http://kingmed.ru/knigi/Genetika/book\\_557/Ekspressiya\\_genov-Patrushev\\_LI-2000-doc](http://kingmed.ru/knigi/Genetika/book_557/Ekspressiya_genov-Patrushev_LI-2000-doc)