

### СИЛАБУС на 2021-22 н.р.

Назва курсу	Молекулярна біологія
Викладач	Старший викладач Прокоф'єва Ольга Анатоліївна
Контактний тел.	(0619) 44-03-06 – робочий
E-mail:	prokolga01@ukr.net
Консультації	Очні: кожного понеділка з 14.00 до 15.00, дистанційні (ЦОДТ) та листування – без обмежень

#### 1. КОРОТКА АНОТАЦІЯ

Предметом вивчення навчальної дисципліни є принципи структурної організації і властивостей ДНК, РНК і білків; молекулярні механізми таких біологічних процесів, як: реплікація ДНК, репарація ДНК, експресія генів (транскрипція і трансляція); процесинг РНК; рекомбінація ДНК.

#### 2. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

**Мета курсу:** навчити студентів орієнтуватися в сучасних концепціях молекулярної біології; сформуванню цілісного уявлення про структуру, властивості і функції нуклеїнових кислот і білків як макромолекул, складових частин живої клітини та про молекулярні механізми збереження і реалізації генетичної інформації.

#### 3. ПЕРЕЛІК КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ, ЯКІ НАБУВАЮТЬСЯ ПІД ЧАС ОПАНУВАННЯ ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

##### Загальні компетентності

За освітньою програмою:

ЗК 2 Здатність працювати в команді та автономно.

ЗК 3 Здатність до пошуку інформації, її аналізу та критичного оцінювання.

ЗК 4 Здатність застосовувати набуті знання в практичних ситуаціях.

ЗК 5 Здатність використовувати інформаційно-комунікаційні технології.

ЗК 10 Здатність вчитися і оволодівати знаннями продовж життя

##### Фахові компетентності

За освітньою програмою:

ФК 1 Здатність оперувати поняттями, законами, концепціями, вченнями і теоріями біології.

ФК 5. Здатність застосовувати знання і розуміння основних біологічних законів, теорій та концепцій для розв'язання конкретних біологічних завдань.

ФК 9. Розуміння молекулярних механізмів збереження та реалізації генетичної інформації у організмів.

Крім того:

- розуміння мети формування цілісного уявлення про структуру, властивості і функції нуклеїнових кислот і білків як макромолекул, складових частин живої клітини;

- вміння виділяти головні складові механізми реалізації спадкової інформації;

- організації пошуку способів виконання дії за зразком або алгоритмом під час розв'язування задач;

- вміння ілюструвати центральну догму молекулярної біології та її принципи для удосконалення систематизації знань і вмінь під час розв'язування задач;

- здатність до розуміння шляхів розвитку та перспективи збереження цивілізації.

#### 4. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

- знання основних концепцій структурної організації білків і нуклеїнових кислот,
- знання механізмів збереження, відтворення і реалізації генетичної інформації,
- знання теоретичних основ експериментальних методів дослідження просторової структури біологічних макромолекул;
- вміння відтворювати основні змістові елементи навчальної дисципліни;
- вміння ілюструвати центральну догму молекулярної біології на основі рішення відповідних задач.

#### 5. ОБСЯГ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Обсяг курсу – 90 годин, з них: лекції – 20 годин, практичні роботи – 10 годин, самостійна робота – 60 годин. Навчання: 8 семестр, для СТН – 6 семестр.

**Лекційний курс** розкриває питання структури і функцій нуклеїнових кислот, клітинних макромолекул; механізмів реплікації і репарації ДНК, загальні принципи організації генетичного матеріалу; особливостей генетичного коду; процесу експресії генів.

**Практичні заняття** передбачають розширення теоретичних знань та їх закріплення, формування навичок рішення задач з молекулярної біології, знайомство студентів з сучасними біологічними дослідженнями, науковими відкриттями.

**Самостійна робота** направлена на вивчення питань щодо історії розвитку молекулярної біології, її сучасного стану, питань щодо використання результатів досліджень молекулярної біології в різних галузях промисловості, а також підготовку до заліку.

#### Ознаки курсу

Рік викладання	Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний/вибірковий
2022	8-й; 6-й для СТН	Шифр галузі: 01 Освіта/Педагогіка. Код спеціальності 014.05 Середня освіта. Біологія та здоров'я людини. Освітня програма: Біологія та здоров'я людини. Психологія	4-й; 3-й для СТН	вибірковий
2022	8-й; 6-й для СТН	Шифр галузі: 01 Освіта/Педагогіка. Код спеціальності 014.05 Середня освіта. Біологія та здоров'я людини. Освітня програма: Середня освіта. Біологія та здоров'я людини. Хімія	4-й; 3-й для СТН	вибірковий
2022	8-й; 6-й для СТН	Шифр галузі: 01 Освіта. Код спеціальності 014.06 Середня освіта. Хімія. Освітня програма: Середня освіта. Хімія. Біологія, здоров'я людини та природознавство	4-й; 3-й для СТН	вибірковий
2022	8-й; 6-й для СТН	Шифр галузі: 01 Освіта. Код спеціальності 014.07 Середня освіта. Географія. Освітня програма: Середня освіта. Географія. Біологія	4-й; 3-й для СТН	вибірковий
2022	8-й; 6-й для СТН	Шифр галузі: 09 Біологія. Код спеціальності 091 Біологія. Освітня програма: Біологія. Фізична реабілітація	4-й; 3-й для СТН	вибірковий

#### Технічне забезпечення/обладнання, матеріали

**Лекції:** мультимедійні презентації, навчальна анімація (мікрофільми).

**Практичні заняття:** мультимедійні презентації, навчальна анімація (мікрофільми), практикум, тематичні кейси.

## 6. ПОЛІТИКИ КУРСУ

1. Жодні форми порушення академічної доброчесності не толеруються.
2. Лекції. На лекціях студенти ведуть конспекти (у зошитах або, за бажанням, у власних ноутбуках).
3. Практичні заняття. Студент зобов'язаний з'являтися на практичне заняття теоретично підготованим. До початку заняття студент вивчає теоретичний блок питань за темою заняття за вказаними навчально-методичними матеріалами. На заняттях студенти виконують завдання під керівництвом викладача, ведуть записи, де відображують свої біологічні дослідження.
4. Питання щодо курсу можна задати викладачу на занятті, або у час консультації, або за електронною адресою.
5. Пропущене заняття студент зобов'язаний відпрацювати.

## 7. СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

### 7.1. СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА. ЛЕКЦІЇ

№ з/п	Назва теми лекції та питання, що вивчаються	Кількість годин (денна форма навчання)	Кількість годин (заочна форма навчання)
1	Тема: Предмет і завдання курсу. Структура і функції ДНК. Питання: 1. Вступ. Предмет і завдання молекулярної біології. 2. Методи молекулярної біології. 3. Структура і функції ДНК. 4. Правила Чаргаффа. 5. Центральна догма молекулярної біології.	2	1
2	Тема: Реплікація ДНК. Питання: 1. Загальні відомості про реплікацію ДНК. Принципи і механізми реплікації. 2. Компоненти ферментного комплексу реплікації. 3. Теломери. Реплікація теломерних ділянок еукаріотичних хромосом. 4. Реплікація ДНК у прокаріотів і еукаріотів.	2	1
3	Тема: Репарація ДНК. Питання: 1. Репарація ДНК. Агенти, які викликають ушкодження ДНК. 2. Типи ушкоджень ДНК. 3. Механізми репарації ДНК.	2	1

4	<p>Тема: Загальні принципи організації генетичного матеріалу.</p> <p>Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Сучасне поняття про ген.</li> <li>2. Розміри геномів та їх утворення. Поняття про константну величину С.</li> <li>3. Функціональні відділи генома. Поняття про екзони й інтрони.</li> <li>4. Оперони прокаріотів.</li> <li>5. Контролюючі області генів прокаріот. Поняття про промотори, оператори, термінатори, атенюатори, регуляторні послідовності ДНК, спейсери, енхансери, інсулятори.</li> <li>6. Організація генома людини.</li> <li>7. Класифікація генів.</li> </ol>	4	2
5	<p>Тема: Клітинні механізми зчитування геному: шлях від ДНК до РНК.</p> <p>Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Види РНК у клітині, їх будова і функції.</li> <li>2. Поняття про експресію генів.</li> <li>3. Транскрипція. Принципи транскрипції.</li> <li>4. Транскрипція у бактерій.</li> <li>5. Транскрипція в еукаріотів.</li> <li>6. Процесинг РНК.</li> </ol>	4	1
6	<p>Тема: Генетичний код.</p> <p>Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Спосіб запису генетичної інформації.</li> <li>2. Генетичний код.</li> <li>3. Властивості генетичного коду.</li> </ol>	2	1
7	<p>Тема 7. Клітинні механізми зчитування геному: шлях від РНК до білка.</p> <p>Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рибосоми – нуклеопротеїдні комплекси.</li> <li>2. Формування рибосом у еукаріот.</li> <li>3. Підготовчі етапи трансляції.</li> <li>4. Трансляція. Етапи трансляції.</li> <li>5. Основні елементи контролю експресії генів.</li> </ol>	2	2
8	<p>Тема 8. Білки: структура, біологічні функції, фолдинг, модифікація, деградація.</p> <p>Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Структурна організація білків.</li> <li>2. Основні біологічні функції білків.</li> <li>3. Фолдинг білків. Шаперони. Функції шаперонів.</li> <li>4. Модифікація білків.</li> <li>5. Деградація білків. Протеоліз. Протеолітичні ферменти.</li> <li>6. Убіквітин. Протеасома.</li> </ol>	2	1
9	<p>Тема 9. Рекombінація ДНК.</p> <p>Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рекombінація ДНК.</li> <li>2. Різновиди рекombінації.</li> <li>3. Механізм рекombінації.</li> </ol>	0	0
	<b>Усього годин</b>	<b>20</b>	<b>10</b>

## 7.2. СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА. ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

№ з/п	Назва теми та питання, що вивчаються	Кількість годин (денна форма навчання)	Кількість годин (заочна форма навчання)
1	<p>Тема: Розв'язок задач з теми: «Структура молекули ДНК».</p> <p>Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Молекулярні моделі ДНК (виготовлення, порівняльні аспекти).</li> <li>2. Пояснення для розв'язку задач.</li> <li>3. Приклади розв'язку типових задач.</li> <li>4. Розв'язок задач, робота з тестовими завданнями.</li> </ol>	2	1
2	<p>Тема: Розв'язок задач з теми: «Реплікація і репарація ДНК».</p> <p>Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Пояснення для розв'язку задач.</li> <li>2. Приклади розв'язку типових задач.</li> <li>3. Розв'язок задач, робота з тестовими завданнями.</li> </ol>	2	1
3	<p>Тема: Організація геномів прокариотів і еукаріотів.</p> <p>Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Організація геномів прокариотів.</li> <li>2. Організація геномів еукаріотів.</li> <li>3. Робота з термінологією теми з демонстрацією навчальних анімаційних мікрофільмів.</li> <li>4. Порівняння характеристик секвенованих геномів бактерій, архей, еукаріотів за наведеними критеріями (характерні особливості, середовище проживання представників видів, розміри геномів, число генів, що кодують білки).</li> <li>5. Порівняння етапів шляху «від гена до білка» у еукаріотів і прокариотів.</li> <li>6. Приклади розв'язку типових задач.</li> <li>7. Розв'язок задач, робота з тестовими завданнями.</li> </ol>	2	1
4	<p>Тема: Організація мітохондріального геному. Організація вірусного геному.</p> <p>Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Організація мітохондріального геному (короткі відомості, будова, походження, успадкування генів, приклади застосування аналізу мтДНК).</li> <li>2. Організація вірусного геному (короткі відомості, відмінні риси генома, механізм репродукції).</li> <li>3. Робота з термінологією теми з демонстрацією навчальних анімаційних мікрофільмів.</li> <li>4. Порівняння характеристик мітохондріального і ядерного геномів за наведеними критеріями (розмір генома у н.п., відсоткова частка від всієї клітинної ДНК, відмінності мітохондріального генетичного коду від універсального).</li> <li>7. Розв'язок задач, робота з тестовими завданнями.</li> </ol>	2	1
5	<p>Тема: Розв'язок задач з теми «Транскрипція і процесинг РНК», «Трансляція».</p> <p>Питання:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Молекулярна модель РНК (виготовлення, порівняльні аспекти).</li> <li>2. Робота з термінологією теми з демонстрацією навчальних анімаційних мікрофільмів.</li> <li>3. Приклади розв'язку типових задач.</li> </ol>	2	1

	4. Розв'язок задач, робота з тестовими завданнями.		
	<b>Усього годин</b>	<b>10</b>	<b>5</b>

### 7.3. СТРУКТУРА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА. ТЕМИ ДЛЯ САМОСТІЙНОГО ОПРАЦЮВАННЯ

Самостійна робота з молекулярної біології включає підготовку студентів до лекцій, лабораторних занять, контрольних заходів.

Питання, які є предметом самостійного опрацювання студентами (не розглядаються під час аудиторних занять), а також завдання на самостійне виконання подані у таблиці.

#### Теми та перелік питань для самостійного опрацювання

№ з/п	Перелік питань, що винесені на самостійне вивчення
1	Основні етапи розвитку молекулярної біології Найбільш принципові відкриття.
2	Поліморфізм ДНК.
3	Структуризація (компактизація) ДНК еукаріот.
4	Поняття про точність синтезу ДНК.
5	Міжнародний дослідницький проект «Геном людини» (США). Основні відкриття і досягнення.
6	Поняття про плазміди і транспозони.
7	Перегляд відеолекції: «ДНК і мозок: у пошуках генів психічних захворювань» Нобелівського лауреата Д. Уотсона
8	Інгібітори транскрипції і трансляції.
9	Поняття про пріони
10	Рекомбінація ДНК.

### 8. МЕТОДИ І ФОРМИ КОНТРОЛЮ

Методи, які будуть використані для оцінювання результатів навчання:

- усний;
- письмовий;
- тестовий контроль;
- перевірка формування практичних навичок під час практичних занять;
- контроль виконання завдань самостійної роботи;
- підсумковий (семестровий) – екзамен або залік (див. таблицю нижче).

На кожному лабораторному занятті проводиться поточний контроль. Двічі за курс проводиться періодичний контроль – письмова контрольна робота.

Підсумкова форма контролю – залік / екзамен.

Підсумковим контролем є екзамен або залік (див. таблицю нижче).

Спеціальність / кількість годин	Форма підсумкового контролю
1) Шифр галузі: 01 Освіта/Педагогіка. Код спеціальності 014.05 Середня освіта. Біологія та здоров'я людини. Освітня програма: Середня освіта. Біологія та здоров'я людини. Хімія.	залік
2) Шифр галузі: 01 Освіта/Педагогіка. Код спеціальності 014.05 Середня освіта. Біологія та здоров'я людини. Освітня програма: Біологія та здоров'я людини. Психологія.	залік
3) Шифр галузі: 01 Освіта. Код спеціальності 014.06 Середня освіта. Хімія. Освітня програма: Середня освіта. Хімія. Біологія та здоров'я людини.	екзамен
4) Шифр галузі: 09 Біологія. Код спеціальності 091 Біологія. Освітня програма:	залік

Біологія. Фізична реабілітація.	
5) Шифр галузі: 01 Освіта. Код спеціальності 014.07 Середня освіта. Географія. Освітня програма: Середня освіта. Географія. Біологія.	екзамен

## 9. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВІДПОВІДНО ДО ВИДІВ КОНТРОЛЮ

### Критерії оцінювання діяльності студентів на лабораторних заняттях

Бали	Критерії
5	Дано повну правильну відповідь, на підставі вивчених теорій, концепцій, законів, ідей тощо; матеріал усвідомлено, викладено в певній логічній послідовності, літературною мовою; відповідь самостійна, допустимі 1-2 несуттєві помилки (це помилки, при яких відповідь є правильною, але помилки у вигляді некоректних висловлювань). При розв'язуванні задач обрано раціональний спосіб, якщо треба, розв'язок зроблено кількома способами, допущено 1-2 помилки за неухважність (огріхи в оформленні тощо).
4	Дано правильну відповідь на підставі вивчених теорій, концепцій, законів, ідей тощо; матеріал усвідомлено, викладено в певній логічній послідовності, літературною мовою; допустимі 2-3 несуттєві помилки, виправлені за допомогою викладача, або деяка неповнота відповіді, неточність у викладенні матеріалу. При розв'язуванні задач в рішенні та поясненні немає суттєвих помилок; допущено 1-2 несуттєві помилки в рішенні та поясненні, або неповне пояснення (відсутність питань чи пояснень до розв'язування, позначень чи відповіді, що містить необхідний висновок), чи використання одного способу розв'язування при заданих декількох.
3	Навчальний матеріал в основному викладений повно, але при цьому допущені 1-2 грубі помилки (наприклад, невміння застосовувати закони і теорії, правила до пояснення нових фактів); відповідь неповна, хоча і відзначається необхідною глибиною, побудована незв'язно. Допустима незначна допомога викладача (навідні питання). При розв'язуванні задач допущено не більше, ніж одну суттєву помилку, яка виправляється за вказівкою вчителя, неповний запис, із деякими неточностями; рішення в основному здійснюється самостійно, але з помилками в математичних розрахунках.
2	Відповідь виявляє незнання або нерозуміння значної частини навчального матеріалу; допущені істотні помилки, які не виправляються за допомогою викладача, матеріал викладений незв'язно. При розв'язуванні задач рішення здійснюється тільки за допомогою вчителя; допущені грубі помилки; розв'язання і пояснення побудовані неправильно. Відповідь виявляє повне незнання і нерозуміння основного і істотного в навчальному матеріалі; повна відсутність експериментальних умінь; відповідь виявляє повне невміння розв'язувати задачу.

За семестр з курсу дисципліни проводяться два періодичні контролі (ПКР), результати яких є складовою результатів контрольних точок першої (КТ1) і другої (КТ2). Результати контрольної точки (КТ) є сумою поточного (ПК) і періодичного контролю (ПКР), тобто  $КТ = ПК + ПКР$ .

Максимальна кількість балів за контрольну точку (КТ) складає 50 балів.

Максимальна кількість балів за періодичний контроль (ПКР) становить 60% від максимальної кількості балів за контрольну точку (КТ), тобто 30 балів. А 40% балів, тобто решта балів контрольної точки, є бали за поточний контроль, а саме 20 балів.

### Схема нарахування балів для заліку

100 балів (за 1 і 2 контрольні точки)			
50 – перша контрольна точка		50 – друга контрольна точка	
20 балів – поточний контроль на	30 балів – I періодичний контроль	20 балів – поточний контроль на	30 балів – II періодичний контроль

лабораторних заняттях	(письмова контрольна робота 1)	лабораторних заняттях	(письмова контрольна робота 2)
-----------------------	--------------------------------	-----------------------	--------------------------------

### Схема нарахування балів для екзамену

(100 + 100) : 2 = <b>100 балів</b> – загальний рейтинг з дисципліни				
<b>100 балів</b> (за 1 і 2 контрольні точки)				<b>100 балів</b> – екзамен
<b>50</b> – перша контрольна точка		<b>50</b> – друга контрольна точка		
<b>20 балів</b> – поточний контроль на лабораторних заняттях	<b>30 балів</b> – I періодичний контроль (письмова контрольна робота 1)	<b>20 балів</b> – поточний контроль на лабораторних заняттях	<b>30 балів</b> – II періодичний контроль (письмова контрольна робота 2)	

Студент має право на підвищення результату тільки одного періодичного контролю протягом тижня або двох (залежить від розкладу) після його складання.

Студент, який навчається стабільно на «відмінні» оцінки і саме такі оцінки має за періодичні контролю, накопичує протягом вивчення навчального курсу 90 і більше балів, має право не складати іспит.

Студент зобов'язаний відпрацювати всі пропущені лабораторні заняття протягом двох тижнів. Невідпрацьовані заняття є підставою для недопущення студента до підсумкового контролю як такого, що не виконав навчальний план.

Співвідношення балів національної оцінної, ECTS і 100 – бальної оцінної шкали таке:

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	<b>A</b>	відмінно	зараховано
82-89	<b>B</b>	добре	
74-81	<b>C</b>		
64-73	<b>D</b>	задовільно	
60-63	<b>E</b>		
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

### Критерії оцінювання екзаменаційної роботи з молекулярної біології

**Максимальна оцінка за складання екзамену – 100 балів.** Вона складається з:  
 відповіді на 1 питання (теоретичне) – 40 балів,  
 відповіді на 2 питання (теоретичне) – 40 балів,  
 відповіді на 3 питання (практичне: інтерпретація схеми або розв'язок задачі) – 20 балів.

**Теоретичне питання. Максимальна кількість балів - 40.**

#### Оцінювання

**31-40 балів.** Дано повну правильну відповідь на підставі вивчених теорій, концепцій, законів та правил; матеріал усвідомлено, викладено в певній логічній послідовності, літературною мовою; відповідь самостійна. Студент володіє основними поняттями молекулярної біології, термінами; вміє



відтворювати основні змістовні елементи дисципліни. Студент знає центральну догму молекулярної біології, закономірності структурної організації нуклеїнових кислот та білків; механізми збереження, відтворення і реалізації генетичної інформації. Допустимі 1-2 несуттєві помилки (це помилки, при яких відповідь є правильною, але помилки у вигляді некоректних висловлювань).

**21-30 балів.** Дано повну правильну відповідь на підставі вивчених теорій, концепцій, законів та правил; матеріал усвідомлено, викладено в певній логічній послідовності, літературною мовою; відповідь самостійна. Студент володіє основними поняттями молекулярної біології, термінами; вміє відтворювати основні змістовні елементи дисципліни. Студент знає центральну догму молекулярної біології закономірності структурної організації нуклеїнових кислот та білків; механізми збереження, відтворення і реалізації генетичної інформації. Допустимі 3-4 несуттєві помилки, виправлені за допомогою викладача, або деяка неповнота відповіді, неточність у викладенні матеріалу.

**11-20 балів.** Навчальний матеріал в основному викладений повно, але при цьому допущені 1-2 грубі помилки (наприклад, невміння застосовувати біологічні закони, теорії, правила, терміни); відповідь неповна, відзначається необхідною глибиною, але побудована незв'язно. Допустима незначна допомога викладача (навідні питання).

**2-10 балів.** Відповідь виявляє незнання або нерозуміння значної частини навчального матеріалу; допущені істотні помилки, які не виправляються за допомогою викладача, матеріал викладений незв'язно.

**1 бал.** Відповідь виявляє повне незнання і нерозуміння навчального матеріалу.

### **Практичне питання. Максимальна кількість балів - 20.**

#### **Оцінювання**

**16-20 балів.** Студент вміє ілюструвати центральну догму молекулярної біології на основі розв'язку задач з молекулярної біології, сформовані відповідні навички. При розв'язуванні задач обирає раціональний спосіб. Студент вміє інтерпретувати закономірності структурної організації нуклеїнових кислот та білків; механізми збереження, відтворення і реалізації генетичної інформації на основі дослідження й інтерпретації наведеної схеми, сформовані відповідні навички. При цьому здатен виділяти, розрізняти й ідентифікувати суттєві ознаки тієї чи іншої молекулярної структури, або процесу чи механізму, результатом чого є надане правильне **визначення** схеми. Здатен формувати узагальнення, оперувати термінологією, результатом чого є правильна **інтерпретація схеми з ідентифікацією** наведених позначок.

Допускаються 1-2 несуттєві помилки в оформленні розв'язку задачі (огріхи в оформленні тощо), 1-2 несуттєві помилки в інтерпретації схеми, 1-2 неточності в позначках до схеми.

**11-15 балів.** Студент вміє ілюструвати центральну догму молекулярної біології на основі розв'язку задач з молекулярної біології, сформовані відповідні навички. Але при розв'язуванні задач **не обирає раціональний спосіб**. Студент вміє інтерпретувати закономірності структурної організації нуклеїнових кислот та білків; механізми збереження, відтворення і реалізації генетичної інформації. При цьому здатен виділяти, розрізняти й ідентифікувати суттєві ознаки тієї чи іншої молекулярної структури, або процесу чи механізму, результатом чого є надане **правильне визначення** схеми. Але має суттєві ускладнення під час інтерпретації, результатом чого є **неправильне визначення наведених позначок**.

Допускаються 1-2 несуттєві помилки в оформленні розв'язку задачі (огріхи в оформленні тощо), 1-2 несуттєві помилки в інтерпретації схеми, 1-2 неточності в позначках до схеми.

**6-10 балів.** Студент знає центральну догму молекулярної біології, закономірності структурної організації нуклеїнових кислот та білків; механізми збереження, відтворення і реалізації генетичної інформації але має суттєві ускладнення під час розв'язування задач або ідентифікації схеми, результатом чого є **суттєві помилки у розв'язку задачі** або **суттєві помилки у визначенні схеми**. Ці суттєві помилки виправляється за допомогою викладача. Частково оперує термінологією, здатен визначати структури на схемі, але їх роль або суть розуміє частково. Допущені 2-3 суттєві помилки в розв'язуванні задачі чи оформленні розв'язку або 2-3 неточності в позначках до схеми.

**2-6 балів.** Студент частково знає центральну догму молекулярної біології, закономірності структурної організації нуклеїнових кислот та білків; механізми збереження, відтворення і реалізації генетичної інформації, але не вміє розв'язувати задачі або ідентифікувати схеми, результатом чого є **неправильний розв'язок задачі** або **неправильне визначення схеми**. Суттєві помилки не

виправляється за допомогою викладача. Частково оперує термінологією, частково здатен визначати структури на схемі, і частково розуміє їх роль і функції. Допущені 3-4 суттєві помилки в розв'язуванні задачі чи оформленні розв'язку або 2-3 помилки в позначках до схеми.

**1 бал.** Повна відсутність практичних навичок розв'язку задач та інтерпретації схем з молекулярної біології. Мета завдання не досягнута.

## 10. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА ТА ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

### Основна

1. Альбертс Б. Молекулярная биология клетки: в 3-х томах / Б. Альбертс, А. Джонсон, Д. Льюис и др. – М. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2013. – т.1-3 – 2819 с., илл.
2. Сиволоб А.В. Молекулярна біологія: Підручник. – К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2008. – 384 с.
3. Прокоф'єва О.А. Методичні рекомендації до практичних занять з молекулярної біології. – Мелітополь: Видавництво Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького, 2017. – 60 с.: іл.
4. Тексти лекцій з дисципліни «Молекулярна біологія» для студентів галузі знань «Біологія», спеціальності «Біологія», ступеня вищої освіти «Бакалавр» денної і заочної форми навчання / Укладач: Прокоф'єва О.А. – Мелітополь: Вид-во Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького, 2015. – 142 с.

### Допоміжна

5. Фаллер Д.М., Шилдс Д. Молекулярная биология клетки. М.: Мир, 2006.

### Інформаційні ресурси в Інтернеті

1. [http://biology.org.ua/files/lib/MolBiol\\_sivolob.pdf](http://biology.org.ua/files/lib/MolBiol_sivolob.pdf) - Сиволоб А.В. Молекулярна біологія. Підручник.
2. <https://www.youtube.com/watch?v=XKqYiBCAmVc> - публічна відеолекція: «ДНК і мозок: у пошуках генів психічних захворювань» лауреата Нобелівської премії Д. Уотсона.
3. <http://www.biopolymers.org.ua/home/uk> - мультидисциплінарний журнал.