

ПРИВАТНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
«ХАРКІВСЬКИЙ МІЖНАРОДНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ»

Кафедра фундаментальних загальнонаукових дисциплін

Затверджено на засіданні Вченої ради

Протокол від «28» серпня 2026 року № 9

МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДО САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

освітнього компонента

МЕДИЧНА БІОЛОГІЯ

підготовки другого (магістерського) рівня вищої освіти
галузь знань І ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я ТА СОЦІАЛЬНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
спеціальність І2 МЕДИЦИНА
освітньо-професійної програми МЕДИЦИНА
Курс 1 Семестри І-ІІ, Курс 2 Семестри ІІІ-ІV

Методичні матеріали до самостійної роботи розглянуто на засіданні

кафедри фундаментальних загальнонаукових дисциплін

Протокол від «22» червня 2026 року № 10

Зав. кафедри *підписано* Тетяна КУДРЯВЦЕВА

РОЗРОБНИК : Тетяна КУДРЯВЦЕВА, завідувач кафедри, канд.пед.наук, доцент

ПЕРЕДМОВА

Підготовка сучасного лікаря ґрунтується на поєднанні фундаментальних біомедичних знань, клінічного мислення та здатності до безперервного професійного розвитку. У цьому контексті особливого значення набуває самостійна робота здобувачів вищої освіти як невід'ємна складова освітнього процесу та важливий засіб формування професійних компетентностей, визначених Стандартом вищої освіти за спеціальністю **I2 «Медицина»**.

Освітній компонент **«Медична біологія»** належить до дисциплін фундаментальної підготовки майбутніх лікарів і формує наукове підґрунтя для подальшого опанування гістології, цитології та ембріології, анатомії людини, фізіології, біологічної хімії, медичної генетики, патологічної фізіології, патологічної анатомії, мікробіології, вірусології та імунології, а також клінічних дисциплін.

Знання закономірностей організації та функціонування живих систем, основ клітинної біології, молекулярної генетики, біології розвитку, паразитології та екології людини є необхідними для розуміння механізмів виникнення та розвитку патологічних процесів, формування уявлень про сучасні підходи до діагностики, профілактики й лікування захворювань.

Методичні рекомендації розроблено відповідно до чинних нормативно-правових документів у сфері вищої освіти, **Стандарту вищої освіти України за спеціальністю «Медицина»**, освітньо-професійної програми «Медицина», навчального плану та робочої програми освітнього компонента **ОК 4 «Медична біологія»**. Їх зміст спрямовано на реалізацію компетентнісного, студентоцентрованого та практико-орієнтованого підходів до організації освітнього процесу.

Видання охоплює всі теми самостійної роботи, передбачені робочою програмою освітнього компонента. Кожна методична картка містить чітко визначену мету, перелік додаткових питань для опрацювання, різнорівневі навчальні завдання, практико-орієнтовані та ситуаційні задачі, творчі й проблемні завдання, методичні рекомендації щодо їх виконання, критерії оцінювання, а також добірку сучасних вітчизняних і зарубіжних наукових джерел. Така структура забезпечує послідовний перехід від засвоєння теоретичних знань до їх аналізу, критичного осмислення та практичного застосування під час розв'язання професійно орієнтованих завдань.

Особливістю методичних рекомендацій є інтеграція сучасних досягнень молекулярної біології, генетики, клітинної біології, паразитології, екології людини та доказової медицини. До кожної теми запропоновано актуальні наукові публікації провідних міжнародних і вітчизняних видань, що сприяє формуванню навичок пошуку, критичного аналізу та інтерпретації сучасної наукової інформації, розвитку дослідницького мислення й академічної культури здобувачів освіти.

Система навчальних завдань побудована з урахуванням рівнів пізнавальної діяльності відповідно до таксономії Блума та спрямована на розвиток здатності здобувачів освіти аналізувати, порівнювати, класифікувати й узагальнювати інформацію, аргументувати власні висновки, працювати з цифровими інформаційними ресурсами, використовувати міждисциплінарні зв'язки та застосовувати фундаментальні біологічні знання під час розв'язання професійно орієнтованих і клінічних ситуацій.

Методичні рекомендації можуть бути використані під час аудиторної та позааудиторної підготовки здобувачів освіти, підготовки до практичних занять, поточного та підсумкового контролю знань, підготовки до **ЄДКІ, інтегрованого тестового іспиту «КРОК 1»**, а також у процесі самостійного професійного розвитку.

Видання адресоване здобувачам другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю **I2 «Медицина»**, а також може бути корисним науково-педагогічним працівникам закладів вищої медичної освіти під час планування та організації самостійної роботи здобувачів освіти.

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Метою методичних рекомендацій є забезпечення належної організації, змістового та методичного супроводу самостійної роботи здобувачів освіти як обов'язкової складової освітнього процесу. Запропонована система завдань спрямована на поглиблення та систематизацію теоретичних знань, розвиток практичних умінь, формування професійного мислення, інформаційної культури, навичок самоосвіти та готовності до безперервного професійного розвитку.

Під час розроблення методичних рекомендацій ураховано **інтегральну, загальні та спеціальні (фахові) компетентності**, а також **програмні результати навчання**, визначені Стандартом вищої освіти України та освітньо-професійною програмою «Медицина». Зміст і характер навчальних завдань орієнтовано на забезпечення взаємозв'язку між фундаментальною біологічною підготовкою та майбутньою професійною діяльністю лікаря. Виконання запропонованих завдань сприяє формуванню здатності аналізувати закономірності функціонування живих систем на різних рівнях їх організації, застосовувати фундаментальні біологічні знання для розв'язання професійно орієнтованих завдань, оцінювати значення спадкових, екологічних та паразитологічних чинників у формуванні здоров'я людини, аналізувати біологічні механізми розвитку патологічних процесів, працювати з науковими джерелами та критично оцінювати отриману інформацію.

Методичні рекомендації структуровано відповідно до тематичного плану самостійної роботи та об'єднано у **три змістові розділи**. Загальний обсяг самостійної роботи становить **50 годин**, з них: **розділ 1 – 10 годин; розділ 2 – 15 годин; розділ 3 – 25 годин**.

Кожна тема містить **методичну картку організації самостійної роботи**, у якій визначено навчальну мету, перелік питань для опрацювання, різноманітні навчальні завдання, практико-орієнтовані та ситуаційні задачі, творчі й дослідницькі завдання, методичні рекомендації щодо їх виконання, критерії оцінювання та перелік рекомендованих сучасних наукових джерел.

Запропонована система завдань забезпечує поетапне формування компетентностей і передбачає різноманітні види навчальної діяльності: опрацювання та систематизацію теоретичного матеріалу, аналіз біологічних процесів і професійно орієнтованих ситуацій, проведення порівняльного аналізу, складання таблиць, схем і ментальних карт, розв'язання ситуаційних задач, виконання творчих та дослідницьких завдань, роботу з науковими публікаціями та цифровими інформаційними ресурсами.

Такий підхід спрямований на розвиток **аналітичного та критичного мислення**, уміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, інтегрувати знання з різних галузей біомедичних наук, аргументувати власні висновки та застосовувати фундаментальні біологічні знання для вирішення професійно орієнтованих і клінічних ситуацій.

Контроль виконання самостійної роботи здійснюється під час відповідних практичних занять у формах, визначених робочою програмою освітнього компонента, зокрема шляхом усного опитування, тестового контролю, перевірки письмових робіт, оцінювання розв'язання ситуаційних задач, аналізу виконаних індивідуальних завдань, презентації результатів дослідницької роботи тощо.

Оцінювання результатів самостійної роботи здійснюється відповідно до встановлених критеріїв та є складовою **поточного контролю результатів навчання**. Під час оцінювання враховуються повнота й системність виконання завдань, правильність використання біологічної термінології, наукова обґрунтованість відповідей, здатність аналізувати, порівнювати та узагальнювати інформацію, застосовувати набуті знання для розв'язання професійно орієнтованих завдань, працювати із сучасними науковими джерелами, а також дотримуватися принципів академічної доброчесності.

Результати виконання самостійної роботи враховуються під час поточного оцінювання відповідної теми практичного заняття та впливають на формування підсумкової оцінки відповідно до **Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти** та робочої програми освітнього компонента.

КОМПЕТЕНТНОСТІ ТА ПРОГРАМНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

При складанні методичних матеріалів ураховано компетентності (інтегральна, загальні, фахові) та програмні результати навчання, яких має досягти здобувач освіти, а саме:

- *інтегральна:*

здатність розв'язувати складні задачі, у тому числі дослідницького та інноваційного характеру, які характеризується комплексністю та невизначеністю умов та вимог, у сфері медицини. Здатність продовжувати навчання з високим ступенем автономії.

- *загальні:*

ЗК1 – здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу;

ЗК2 – здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;

ЗК3 – здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;

ЗК4 – знання та розуміння предметної галузі та розуміння професійної діяльності;

ЗК6 – здатність приймати обґрунтоване рішення;

ЗК7 – здатність працювати в команді;

ЗК8 – здатність до міжособистісної взаємодії;

ЗК10 – здатність використовувати інформаційні і комунікаційні технології;

ЗК11 – здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел;

ЗК12 – визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків;

ЗК15 – здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій.

ЗК16 – прагнення до збереження навколишнього середовища;

- *спеціальні (фахові, предметні):*

ФК2 – здатність до визначення необхідного переліку лабораторних та інструментальних досліджень та оцінки їх результатів;

ФК3 – здатність до встановлення попереднього та клінічного діагнозу захворювання;

ФК5 – здатність до визначення характеру харчування при лікуванні та профілактиці захворювань;

ФК14 – здатність до проведення санітарно-гігієнічних та профілактичних заходів;

ФК19 – здатність до оцінювання впливу навколишнього середовища, соціально-економічних та біологічних детермінант на стан здоров'я індивідуума, сім'ї, популяції;

ФК23 – здатність зрозуміло і однозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем охорони здоров'я та дотичних питань до фахівців і нефахівців, зокрема до осіб, які навчаються;

ФК26 – здатність дотримуватись етичних принципів при роботі з пацієнтами, лабораторними тваринами;

ФК27 – здатність дотримуватись професійної та академічної доброчесності, нести відповідальність за достовірність отриманих наукових результатів.

ФК28 – Здатність до вибору адекватних методів і засобів цифрових технологій опрацювання медичних даних і критичного осмислення результатів їх застосування, що надаються в наукових публікаціях, клінічних рекомендаціях тощо.

Програмні результати навчання, формуванню яких сприяє ОК 4 «Медична біологія»:

ПРН1 – Мати ґрунтовні знання із структури професійної діяльності. Вміти здійснювати професійну діяльність, що потребує оновлення та інтеграції знань. Нести відповідальність за професійний розвиток, здатність до подальшого професійного навчання з високим рівнем автономності.

ПРН2 – Розуміння та знання фундаментальних і клінічних біомедичних наук, на рівні достатньому для вирішення професійних задач у сфері охорони здоров'я.

ПРН3 – Спеціалізовані концептуальні знання, що включають наукові здобутки у сфері охорони здоров'я і є основою для проведення досліджень, критичне осмислення проблем у сфері медицини та дотичних до неї міждисциплінарних проблем

ПРН19 –Планувати та втілювати систему протиепідемічних та профілактичних заходів, щодо виникнення та розповсюдження захворювань серед населення

ПРН21 – Відшуковувати необхідну інформацію у професійній літературі та базах даних інших джерелах, аналізувати, оцінювати та застосовувати цю інформацію;

ПРН23 – Оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я людини для оцінки стану захворюваності населення;

ПРН24 – Організовувати необхідний рівень індивідуальної безпеки (власної та осіб, про яких піклується) у разі виникнення типових небезпечних ситуацій в індивідуальному полі діяльності.

ПРН28 – Зрозуміло і однозначно доносити власні знання, висновки та аргументацію з проблем охорони здоров'я та дотичних питань до фахівців і нефахівців.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ З ОК4 «МЕДИЧНА БІОЛОГІЯ»

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
РОЗДІЛ 1. МОЛЕКУЛЯРНО-КЛІТИННИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ		
1	Рівні організації живого.	1
2	Клітинні і неклітинні форми життя. Оптичні системи в біологічних дослідженнях.	1
3	Морфологія клітини. Структурні компоненти цитоплазми та ядра.	1
4	Клітинні мембрани. Мембранний транспорт	1
5	Молекулярні основи спадковості. Будова нуклеїнових кислот.	1
6	Організація потоку інформації у клітині. Будова гена про- та еукаріотів	1
7	Регуляція експресії генів. Молекулярні механізми мінливості в людини.	1
8	Морфологія хромосом. Каріотип людини	1
9	Життєвий цикл клітини. Мітоз.	1
10	Мейоз. Гаметогенез	1
	За розділ 1	10
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗМОВИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ. ЗАКОНОМІРНОСТІ СПАДКОВОСТІ ТА МІНЛИВОСТІ. ОСНОВИ ГЕНЕТИКИ		
11	Закономірності успадкування ознак, встановлені Г. Менделем	1
12	Основи генетики людини	1
13	Взаємодія генів	1
14	Хромосомна теорія спадковості. Зчеплене успадкування	1
15	Генетика статі. Успадкування, зчеплене зі статтю	1
16	Мінливість у людини як властивість життя та генетичне явище	1
17	Методи вивчення спадковості людини.	2
18	Моногенні спадкові хвороби. Хромосомні хвороби	2
19	Медико-генетичне консультування	2
20	Популяційна генетика	2
21	Біологія індивідуального розвитку: пренатальний і постембріональний періоди розвитку людини.	1
	За розділ 2	15
РОЗДІЛ 3. ПОПУЛЯЦІЙНО-ВИДОВИЙ, БІОГЕОЦЕНОТИЧНИЙ І БІОСФЕРНИЙ РІВНІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ		
22	Медико-біологічні основи паразитизму	1
23	Медична протозоологія. Тип Саркоджутикові (Sarcodistigophora). Клас Тваринні джутикові (Zoomastigophora). Тип Апікомплексні (Apicomplexa). Тип Війконосні (Ciliophora).	1
24	Медична гельмінтологія. Тип Плоскі черви – Plathelminthes. Клас Сисуни – Trematoda: печінковий, ланцетоподібний, китайський, котячий, легеневи, кров'яний.	1
25	Тип Плоскі черви – Plathelminthes. Клас Стюжкові черви – Cestoidea: ціп'яки, стюжак широкий, ехінокок, альвеокок.	1
26	Тип Круглі черви – Nematelminthes. Клас Власне круглі черви – Nematoda: аскарида людська, волосоголовець людський, гострик трихінела, анкілостома, некатор, вугриця кишкова, ришта, філярії.	1
27	Методи лабораторної діагностики гельмінтозів.	1
28	Медична арахноентомологія. Тип Членистоногі – Arthropoda. Клас Павукоподібні – Arachnoidea. Ряд Кліщі – Acarina, Клас Комахи – Insecta.	1

	Ряд Двокрилі – Diptera. Клас Комахи – Insecta. Ряд Воші – Anoplura. Ряд Блохи – Aphaniptera. Ряд: Тарганові – Blattoidea. Ряд: Клопи Heteroptera	
29	Методи профілактики паразитарних захворювань.	1
30	Отруйні організми. Біосфера і людина.	1
31	Синтетична теорія еволюції	1
32	Підготовка до підсумкового заняття з розділу 3	2
33	Підготовка до тестування. Додатково: Самопідготовка до тестування за банками ЄДКІ «Крок-1»	5
34	Підготовка до екзамену Додатково: Самопідготовка за переліком питань та практичних навичок	8
	За розділ 3	25
	Разом	50

РОЗДІЛ 1. МОЛЕКУЛЯРНО-КЛІТИННИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
1	Рівні організації живого. Додатково: Значення уявлень про рівні організації живого для медицини. Місце людини в системі органічного світу Рекомендовані додаткові джерела: Jacob MS. Toward a Bio-Organon: A model of interdependence between energy, information and knowledge in living systems. Biosystems. 2023 Aug;230:104939. doi: 10.1016/j.biosystems.2023.104939. Epub 2023 Jun 8. PMID: 37295595. <i>Стаття пропонує сучасну концепцію організму як багаторівневої системи взаємодії енергії, інформації та знань. Робота має значення для системної біології, медицини та екології людини.</i> Ma Z., Zuo T., Frey N. та ін (2024). A systematic framework for understanding the microbiome in human health and disease: from basic principles to clinical translation. Стаття в Nature (Signal Transduction and Targeted Therapy) <i>У роботі розглядається мікробіом людини як складна багаторівнева біологічна система, що інтегрує молекулярний, клітинний, організмовий і популяційний рівні організації життя та безпосередньо впливає на здоров'я людини</i> Levels of Organization in Biology (Stanford Encyclopedia of Philosophy) https://plato.sydney.edu.au/entries/levels-org-biology/?utm_source=chatgpt.com <i>Огляд сучасних концепцій ієрархічної організації живих систем, принципів емерджентності та взаємодії між рівнями організації, що становить теоретичне підґрунтя для системної медицини та біології людини.</i> Під час опрацювання статей звернути увагу на такі питання: 1. Які рівні організації живого виділяють сучасні біологічні науки? 2. Чому системний підхід є важливим для медицини? 3. Яке місце займає людина в системі органічного світу? 4. Як взаємодіють молекулярний, клітинний, організмовий і популяційний рівні в розвитку патологічних процесів?	1
2	Клітинні і неклітинні форми життя. Оптичні системи в біологічних дослідженнях. Додатково: Основні хвороби вірусного та пріонного походження. Методи вивчення структури та функціонування клітини. Рекомендовані додаткові джерела: Shroff H., Testa I., Jug F., Manley S. (2024). Nature Reviews Molecular Cell Biology. https://www.nature.com/articles/s41580-024-00702-6?utm_source=chatgpt.com	1

	Огляд присвячений сучасним оптичним системам дослідження клітин: конфокальній, флуоресцентній, суперрезолюційній мікроскопії та використанню обчислювальних методів і штучного інтелекту для вивчення живих клітин. Creutzfeldt–Jakob disease and other prion diseases (2024) Nature Reviews Disease Primers: Creutzfeldt–Jakob disease and other prion diseases Zerr I., Ladogana A., Mead S. та ін. (2024). <i>Nature Reviews Disease Primers.</i> Сучасний огляд пріонних захворювань людини, включаючи хворобу Крейтцфельда–Якоба, фатальне сімейне безсоння та синдром Герстманна–Штраусслера–Шейнкера. Розглядаються механізми патогенезу, діагностики та перспективи лікування Updated global epidemiology atlas of human prion diseases (2024) Frontiers in Public Health: Updated global epidemiology atlas of human prion diseases Gao L.-P., Tian T.-T., Xiao K. та ін. (2024). <i>Frontiers in Public Health.</i> Стаття аналізує сучасну світову епідеміологію пріонних захворювань людини та містить актуальні дані щодо поширення хвороби Крейтцфельда–Якоба в різних країнах світу. Під час роботи з джерелами звернути увагу на такі питання: 1. Які ознаки відрізняють клітинні та неклітинні форми життя? 2. Чому віруси та пріони займають особливе місце в системі органічного світу? 3. Які основні захворювання людини мають вірусне та пріонне походження? 4. Які сучасні методи мікроскопії використовують для дослідження клітин і внутрішньоклітинних структур? 5. Яке значення мають комп'ютерні технології та штучний інтелект для сучасної клітинної біології?	
3	Морфологія клітини. Структурні компоненти цитоплазми та ядра. Додатково: Органели цитоплазми – мембранні та немембранні, призначення і принципи функціонування. Включення в клітинах, їхні функції Рекомендовані додаткові джерела: Organelle Morphology and Positioning Orchestrate Physiological and Disease-Associated Processes Current Opinion in Cell Biology, 2024 У статті аналізується, як форма, локалізація та взаємодія органел визначають функціонування клітини в нормі та при патологічних процесах. Особлива увага приділяється ендосомам, лізосомам та їх ролі в метаболізмі й онкологічних захворюваннях. Principles of Organelle Positioning in Motile and Non-Motile Cells EMBO Reports, 2024 Огляд присвячений сучасним уявленням про просторову організацію органел у різних типах клітин, механізми їх переміщення та значення для клітинної диференціації й функціонування тканин.	1

	Membraneless Organelles in Health and Disease: Exploring the Molecular Basis, Physiological Roles and Pathological Implications Signal Transduction and Targeted Therapy, 2024 <i>Сучасний огляд, присвячений немембранним органелам (клітинним конденсатам), механізмам їх утворення та ролі у фізіології й патології людини, зокрема при нейродегенеративних, серцево-судинних та онкологічних захворюваннях</i> Під час роботи з літературою звернути увагу на такі питання: 1. Які структурні компоненти входять до складу цитоплазми та ядра еукаріотичної клітини? 2. За якими ознаками класифікують мембранні та немембранні органели? 3. Як взаємодіють органели між собою для забезпечення життєдіяльності клітини? 4. Чим клітинні включення відрізняються від органел і які функції вони виконують? 5. Яке значення сучасних досліджень клітинних структур для розвитку молекулярної медицини та клітинних технологій?	
4	Клітинні мембрани. Мембранний транспорт Додатково: Енергетичне забезпечення клітини. Роль аденозинтрифосфатної кислоти у клітині Рекомендовані додаткові джерела: ATP: The Multifaceted Energy Currency of the Cell (Cells, 2024) <i>Огляд присвячений сучасному розумінню ролі аденозинтрифосфатної кислоти як універсального джерела енергії, сигнальної молекули та регулятора клітинних процесів. Розглядаються механізми синтезу й використання АТФ у різних типах клітин.</i> Mitochondrial Bioenergetics in Health and Disease (Nature Reviews Molecular Cell Biology, 2024) <i>Стаття висвітлює сучасні досягнення у вивченні мітохондріальної біоенергетики, процесів окисного фосфорилування та ролі порушень енергетичного обміну у виникненні нейродегенеративних, серцево-судинних та метаболічних захворювань.</i> Під час роботи з літературою звернути увагу на такі питання: 1. Які основні компоненти входять до складу біологічних мембран і які функції вони виконують? 2. Чим відрізняються пасивний, активний та везикулярний транспорт речовин? 3. Яку роль відіграють мембранні білки у функціонуванні клітини? 4. Чому АТФ називають універсальною енергетичною валютою клітини? 5. Яке значення мітохондрій для енергетичного забезпечення організму людини? 6. Як порушення мембранного транспорту та біоенергетики пов'язані з розвитком захворювань людини?	1
5	Молекулярні основи спадковості. Будова нуклеїнових кислот. Додатково:	1

	Пурини й піримідини. Фрагменти Оказаки. Види пошкоджень ДНК Рекомендовані додаткові джерела: Methods and Applications of Genome-Wide Profiling of DNA Damage and Rare Mutations (Nature Reviews Genetics, 2024) Pfeifer G. P., Jin S.-G. (2024). <i>У статті розглядаються сучасні методи виявлення пошкоджень ДНК та рідкісних мутацій у геномі людини, їх зв'язок із канцерогенезом, старінням і спадковими захворюваннями</i> Okazaki Fragment Maturation: DNA Flap Dynamics for Cell Proliferation and Survival (Trends in Cell Biology, 2023) Balakrishnan L., Bambara R. A. та ін. (2023). <i>Огляд присвячений сучасним уявленням про утворення та дозрівання фрагментів Оказаки під час реплікації ДНК. Автори аналізують роль цих процесів у підтриманні стабільності геному та виживанні клітин</i> DNA Mismatch and Damage Patterns Revealed by Single-Molecule Sequencing (Nature, 2024) Liu M. H., Costa B. M. та ін. (2024). <i>У роботі представлено сучасні технології одноклітинного та одномолекулярного секвенування для виявлення помилок реплікації та різних типів пошкоджень ДНК, що має важливе значення для медичної генетики та онкології</i> Recent Insights into Eukaryotic Double-Strand DNA Break Repair Unveiled by Single-Molecule Methods (Trends in Genetics, 2023) Sun Y., Greene E. C. та ін. (2023). <i>Стаття присвячена сучасним механізмам репарації дволанцюгових розривів ДНК, використанню одномолекулярних методів дослідження та значенню цих процесів для підтримання генетичної стабільності клітин</i> Під час аналізу статей доцільно звернути увагу на такі питання: 1. Які особливості будови нуклеотидів та нуклеїнових кислот забезпечують збереження спадкової інформації? 2. Які азотисті основи належать до пуринів і піримідинів та яке їх біологічне значення? 3. Чому фрагменти Оказаки утворюються лише на відстаючому ланцюзі ДНК? 4. Які основні види пошкоджень ДНК виникають під впливом ендегенних та екзогенних факторів? 5. Які механізми репарації ДНК забезпечують підтримання стабільності геному людини та запобігають розвитку спадкових і онкологічних захворювань?	
6	Організація потоку інформації у клітині. Будова гена про- та еукаріотів Додатково: Генетичний код, його властивості Будова білка: первинна, вторинна, третинна й четвертинна структура Рекомендовані додаткові джерела: Co-transcriptional Gene Regulation in Eukaryotes and Prokaryotes (Nature Reviews Molecular Cell Biology, 2024) Shine M., Gordon J., Schärffen L. та ін. (2024).	1

	<i>Огляд присвячений сучасним механізмам регуляції транскрипції у прокаріотів і еукаріотів, особливостям організації генів, процесингу РНК та взаємодії процесів транскрипції і трансляції.</i> Genetic Code Expansion: History and Modern Innovations (Chemical Reviews, 2024) Costello A., Peterson A. A. (2024). <i>Стаття розглядає сучасні уявлення про властивості генетичного коду, механізми його еволюції та новітні технології розширення генетичного коду для включення неканонічних амінокислот у білки.</i> Qiao-ru Guo, Yu J. Cao. Applications of genetic code expansion technology in eukaryotes. <i>Protein Cell</i>, 2024, 15 (5) : 331-363 DOI:10.1093/procel/pwad051 https://journal.hep.com.cn/pac/EN/10.1093/procel/pwad051?utm_source=chatgpt.com <i>У статті аналізуються особливості функціонування генетичного коду в еукаріотичних клітинах, механізми посттрансляційних модифікацій білків та можливості використання неканонічних амінокислот у біомедичних дослідженнях.</i> Deep Learning for Protein Structure Prediction and Design: Progress and Applications (Molecular Systems Biology, 2024) Jänes J., Beltrao P. (2024). <i>Огляд присвячений сучасним методам прогнозування первинної, вторинної, третинної та четвертинної структури білків за допомогою штучного інтелекту та їх застосуванню в молекулярній медицині й біотехнології.</i> Під час аналізу статей звернути увагу на такі питання: 1. Які етапи включає потік генетичної інформації в клітині (реплікація, транскрипція, трансляція)? 2. Чим відрізняється будова генів прокаріотів і еукаріотів? 3. Які основні властивості генетичного коду забезпечують точність передачі спадкової інформації? 4. Як формується первинна, вторинна, третинна та четвертинна структура білка? 5. Яке значення сучасних технологій дослідження структури білків для розвитку персоналізованої медицини та біотехнології	
7	Регуляція експресії генів. Молекулярні механізми мінливості в людини. Додатково: Екзонно-інтронна організація генома еукаріотів Рекомендовані додаткові джерела: Co-transcriptional Gene Regulation in Eukaryotes and Prokaryotes (Nature Reviews Molecular Cell Biology, 2024) Morgan Shine, Jackson Gordon, Karla M. Neugebauer та ін. (2024). <i>У статті розглянуто сучасні механізми ко-транскрипційної регуляції генів у прокаріотів і еукаріотів, взаємозв'язок транскрипції, сплайсингу та процесингу РНК, а також новітні методи дослідження експресії генів.</i> Girardini KN, Olthof AM and Kanadia RN (2023) Introns: the “dark matter” of the eukaryotic genome. <i>Front. Genet.</i> 14:1150212. doi: 10.3389/fgene.2023.1150212 Introns: the “Dark Matter” of the Eukaryotic Genome (Frontiers in Genetics, 2023)	1

	<i>Огляд присвячений ролі інтронів у регуляції експресії генів, механізмам сплайсингу та впливу екзонно-інтронної організації генома на еволюцію й функціонування еукаріотичних клітин.</i> Natural Antisense Transcripts as Versatile Regulators of Gene Expression (Nature Reviews Genetics, 2024) Werner A., Kanhere A., Wahlestedt C., Mattick J. S. та ін. (2024). <i>У роботі розглядається роль довгих некодуючих РНК та антисмислових транскриптів у регуляції експресії генів, епігенетичних механізмах і розвитку спадкових захворювань людей</i> Brümmer A, Bergmann S. Disentangling genetic effects on transcriptional and post-transcriptional gene regulation through integrating exon and intron expression QTLs. Nat Commun. 2024 May 6;15(1):3786. doi: 10.1038/s41467-024-48244-x. PMID: 38710690; PMCID: PMC11074126. Disentangling Genetic Effects on Transcriptional and Post-Transcriptional Gene Regulation through Integrating Exon and Intron Expression QTLs (Nature Communications, 2024) <i>Стаття демонструє, як аналіз експресії екзонів та інтронів дозволяє розкрити молекулярні механізми мінливості людини, пояснити вплив генетичних варіантів на транскрипційні та посттранскрипційні процеси й встановити їхній зв'язок із комплексними захворюваннями</i> Під час аналізу статей звернути увагу на такі питання: 1. Які основні рівні регуляції експресії генів існують у еукаріотів? 2. Яку роль відіграють інтрони та екзони у функціонуванні генома? 3. Чому альтернативний сплайсинг є важливим механізмом формування білкового різноманіття? 4. Які молекулярні механізми лежать в основі спадкової та неспадкової мінливості людини? 5. Яке значення сучасних досліджень регуляції генів для розвитку персоналізованої медицини та молекулярної діагностики?	
8	Морфологія хромосом. Каріотип людини Додатково: Будова метафазної хромосоми Каріотип. Правила хромосом Ідіограма Рекомендовані додаткові джерела: The New Cytogenetics: Blending Classical and Modern Approaches in Human Chromosome Analysis (Nature Reviews Genetics, 2024) <i>У статті розглядаються сучасні методи аналізу хромосом людини, поєднання класичного каріотипування з молекулярно-цитогенетичними технологіями (FISH, CGH, секвенування), а також їх застосування в медичній генетиці.</i> Recent Advances in Mechanisms Ensuring the Pairing, Synapsis and Segregation of XY Chromosomes in Mice and Humans (Cellular and Molecular Life Sciences, 2024) <i>Огляд висвітлює сучасні дані про організацію та поведінку статевих хромосом під час мейозу, а також значення цих процесів для формування нормального каріотипу людини.</i> The p-Arms of Human Acrocentric Chromosomes Play by a Different Set of Rules (Annual Review of Genomics and Human Genetics, 2023)	1

	<i>Огляд присвячений особливостям будови коротких плечей акроцентричних хромосом людини, їх еволюції та значенню для формування каріотипу.</i> Під час аналізу статей звернути увагу на такі питання: 1. Які структурні елементи входять до складу метафазної хромосоми та які функції вони виконують? 2. Які основні правила хромосом забезпечують сталість спадкової інформації? 3. Як формується каріотип людини та які принципи його опису використовують у сучасній цитогенетиці? 4. Яке значення має ідіограма для аналізу нормальних і патологічних каріотипів? 5. Які сучасні цитогенетичні та цитогеномні методи застосовують для діагностики спадкових і онкологічних захворювань?	
9	Життєвий цикл клітини. Мітоз. Додатково: Біологічне значення мітозу. Порушення мітозу, соматичні мутації Рекомендовані додаткові джерела: Recent Insights into the Causes and Consequences of Chromosome Mis-Segregation (Oncogene, 2024) <i>Devillers R. та співавт. (2024) аналізують сучасні механізми неправильного розходження хромосом під час мітозу, роль контрольних точок клітинного циклу та наслідки анеуплоїдії для розвитку онкологічних захворювань.</i> Role of Chromosomal Cohesion and Separation in Aneuploidy and Tumorigenesis (Cellular and Molecular Life Sciences, 2024) <i>У статті аналізується роль когезинів і механізмів розходження сестринських хроматид у забезпеченні нормального мітозу та виникненні пухлинних процесів при їх порушенні.</i> Mosaic Variegated Aneuploidy in Development, Ageing and Cancer (Nature Reviews Genetics, 2024) <i>Огляд присвячений синдрому мозаїчної варіабельної анеуплоїдії як моделі вивчення порушень мітозу, геномної нестабільності, старіння та онкологічних захворювань людини.</i> Під час роботи з літературою звернути увагу на такі питання: 1. Які періоди та контрольні точки виділяють у життєвому циклі клітини? 2. Яке біологічне значення мітозу для росту, розвитку та регенерації організму? 3. Які механізми забезпечують точне розходження хромосом під час мітозу? 4. Які порушення мітозу призводять до виникнення анеуплоїдії та соматичних мутацій? 5. Яка роль соматичних мутацій у старінні та розвитку онкологічних захворювань?	1
10	Мейоз. Гаметогенез Додатково: Життя клітин поза організмом.	1

	Клонування клітин Рекомендовані додаткові джерела: Meiosis: Recent Advances in Chromosome Dynamics and Recombination (Nature Reviews Genetics, 2024) <i>Огляд присвячений сучасним уявленням про механізми мейозу, рекомбінацію, кросинговер та забезпечення генетичної різноманітності потомства. Особлива увага приділяється причинам порушень мейозу в людини та їх зв'язку зі спадковими захворюваннями.</i> Induced pluripotent stem cells (iPSCs): molecular mechanisms of induction and applications (2024) Cerneckis J., Cai H., Shi Y. (2024).Signal Transduction and Targeted Therapy. <i>У статті розглянуто механізми перепрограмування соматичних клітин в індуковані плюрипотентні стовбурові клітини (iPSCs), що є одним із сучасних напрямів клітинного клонування. Описано застосування технології в регенеративній медицині, моделюванні захворювань та створенні клітинних терапій.</i> Purification Technologies for Induced Pluripotent Stem Cell Therapies (2024) Generali M., Fujita Y., Kehl D. та ін. (2024). Nature Reviews Bioengineering. <i>Огляд присвячений методам отримання та очищення клонованих популяцій клітин, отриманих із iPSC, для використання у клінічній практиці. Розглянуто сучасні технології сортування та контролю якості клітинних ліній.</i> Wang X, Li F, Wu S, Xing W, Fu J, Wang R and He Y (2024) Research progress on optimization of in vitro isolation, cultivation and preservation methods of dental pulp stem cells for clinical application. Front. Bioeng. Biotechnol. 12:1305614. doi: 10.3389/fbioe.2024.1305614 Research Progress on Optimization of In Vitro Isolation, Cultivation and Preservation Methods of Dental Pulp Stem Cells for Clinical Application (2024) Frontiers in Bioengineering and Biotechnology (2024). <i>У роботі висвітлено сучасні підходи до ізоляції, культивування, клонування та кріоконсервації стовбурових клітин пульпи зуба для подальшого застосування в регенеративній медицині та тканинній інженерії.</i> Під час аналізу статей звернути увагу на такі питання: 1. Які особливості перебігу мейозу забезпечують генетичну різноманітність організмів? 2. Чим відрізняються сперматогенез і овогенез у людини? 3. Які порушення мейозу можуть спричинити хромосомні аномалії та спадкові захворювання? 4. Які умови необхідні для підтримання життя клітин поза організмом? 5. Які сучасні методи клонування клітин застосовують у біомедичних дослідженнях та регенеративній медицині? 6. Які етичні та медичні аспекти використання клітинних технологій є найбільш актуальними сьогодні?	
	За розділ 1	10

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: «Рівні організації живого»

Додаткові питання:

- Значення уявлень про рівні організації живого для медицини.
- Місце людини в системі органічного світу.

Завдання 1. Репродуктивний рівень (базовий)

Заповніть таблицю «Рівні організації живого»

<i>Рівень організації</i>	<i>Основна структурна одиниця</i>	<i>Приклад у людини</i>
Молекулярний		
Клітинний		
Тканинний		
Органний		
Організмовий		
Популяційно-видовий		
Екосистемний		
Біосферний		

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Аналітичний рівень (середній)

Поясніть значення кожного рівня організації живого для сучасної медицини.

Наведіть приклади:

- молекулярного рівня (генетичні хвороби, дія ліків);
- клітинного рівня (онкологічні процеси, імунітет);
- органного рівня (патологія серця, печінки тощо);
- популяційного рівня (епідеміологія, громадське здоров'я).

Обсяг відповіді: 1–1,5 сторінки.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Ситуаційне завдання (достатній рівень)

Проаналізуйте клінічну ситуацію.

У пацієнта виявлено мутацію гена, що призвела до синтезу дефектного білка. Унаслідок цього порушилася робота клітин печінки, згодом виникло захворювання органа, а за відсутності лікування погіршився загальний стан організму.

Визначте:

1. Які рівні організації живого представлені в даній ситуації?
2. Як вони взаємопов'язані між собою?
3. Чому для лікаря важливо враховувати всі рівні організації живого під час діагностики та лікування?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Порівняльна характеристика (достатній рівень)

Складіть схему або ментальну карту «Місце людини в системі органічного світу».

Зазначте таксономічне положення людини:

- Царство
- Тип
- Підтип
- Клас
- Ряд
- Родина
- Рід
- Вид

Додатково: поясніть (3–5 речень), які ознаки обумовлюють належність людини до класу Ссавці та ряду Примати.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Творче завдання (високий рівень)

Підготуйте міні-есе на тему: «Чому розуміння рівнів організації живого є необхідним для майбутнього лікаря?»

У роботі необхідно:

- пояснити взаємозв'язок між рівнями організації;
- навести приклади з медичної практики;
- обґрунтувати значення міждисциплінарного підходу в медицині.

Обсяг: 1–2 сторінки.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Проблемне завдання (високий рівень)

Дайте відповідь на проблемне запитання: «Чи можна успішно лікувати захворювання, враховуючи лише один рівень організації живого? Обґрунтуйте свою думку.»

Відповідь повинна містити:

- аргументи «за» і «проти»;
- приклади із сучасної медицини;
- власний висновок.

Обсяг: 10–15 речень.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання самостійної роботи

1. Перед виконанням завдань опрацювати лекційний матеріал та рекомендовану літературу.
2. Повторити основні поняття: рівні організації живого, біологічні системи, таксономія людини.
3. Під час виконання аналітичних і творчих завдань використовувати приклади з медицини та біології людини.
4. Дотримуватися наукового стилю викладу та біологічної термінології.
5. Схеми, таблиці та ментальні карти виконувати чітко й логічно.
6. При підготовці есе та проблемних завдань обов'язково формулювати власні висновки.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю, матеріал викладено логічно й науково обґрунтовано, використано правильну термінологію, наведено приклади з медицини, відсутні помилки.
4 (добре)	Завдання виконано правильно, але є окремі неточності або незначна неповнота відповідей, висновки достатньо аргументовані.
3 (задовільно)	Основний зміст засвоєно, однак допущено окремі помилки, відповіді неповні, недостатньо використано приклади.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково, наявні суттєві помилки в поняттях і поясненнях, висновки необґрунтовані.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або зміст роботи свідчить про відсутність базових знань із теми.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: «Клітинні і неклітинні форми життя. Оптичні системи в біологічних дослідженнях»

Додаткові питання:

- Основні хвороби вірусного та пріонного походження.
- Методи вивчення структури та функціонування клітини.

Завдання 1. Репродуктивний рівень (базовий)

Заповніть порівняльну таблицю «Клітинні та неклітинні форми життя»

<i>Ознака</i>	<i>Клітинні форми життя</i>	<i>Віруси</i>	<i>Пріони</i>
Наявність клітинної будови			
Генетичний матеріал			
Здатність до самостійного метаболізму			
Особливості розмноження			
Приклади захворювань			

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Аналітичне завдання (середній рівень)

Складіть схему «Методи вивчення клітини та їх застосування»

Для кожного методу зазначте:

- принцип дослідження;
- об'єкти вивчення;
- можливості методу;
- приклади використання в медицині.

Обов'язково охарактеризуйте:

1. Світлову мікроскопію.
2. Електронну мікроскопію.
3. Центрифугування.
4. Цитохімічні методи.
5. Метод культури клітин.
6. Молекулярно-генетичні методи.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Ситуаційне завдання (достатній рівень)

Проаналізуйте клінічну ситуацію.

До лікарні звернувся пацієнт із симптомами гарячки, кашлю та загальної слабкості. Лабораторні дослідження підтвердили вірусну природу захворювання.

Відповідьте на запитання:

1. Чому віруси належать до неклітинних форм життя?
2. Які особливості їхньої будови забезпечують паразитичний спосіб існування?
3. Які методи дослідження використовують для виявлення вірусів?
4. Чому електронний мікроскоп є важливим для вірусології?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Порівняльно-аналітичне завдання (достатній рівень)

Заповніть таблицю «Основні хвороби вірусного та пріонного походження»

Захворювання	Збудник	Шляхи передачі	Основні прояви	Профілактика

Необхідно охарактеризувати щонайменше:

- грип;
- COVID-19;
- ВІЛ-інфекцію;
- вірусний гепатит В;
- хворобу Крейтцфельда—Якоба.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Практико-орієнтоване завдання (високий рівень)

Порівняйте оптичні системи, що використовуються в біологічних дослідженнях.

Заповніть таблицю:

Вид мікроскопа	Принцип роботи	Максимальне збільшення	Переваги Недоліки	Медичне застосування
Світловий				
Фазово-контрастний				
Люмінесцентний				

<i>Вид мікроскопа</i>	<i>Принцип роботи</i>	<i>Максимальне збільшення</i>	<i>Переваги Недоліки</i>	<i>Медичне застосування</i>
-----------------------	-----------------------	-------------------------------	--------------------------	-----------------------------

Електронний

Зробіть висновок щодо ролі сучасних оптичних систем у розвитку клітинної біології та медицини.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Творче проблемне завдання (високий рівень)

Напишіть міні-есе на тему: «Чому вивчення клітини, вірусів і пріонів є основою сучасної медицини?»

У роботі необхідно:

- пояснити роль клітинної теорії;
- обґрунтувати значення методів дослідження клітини;
- навести приклади вірусних і пріонних захворювань;
- сформулювати власний висновок щодо перспектив розвитку клітинної та молекулярної медицини.

Обсяг роботи: 1–2 сторінки.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання самостійної роботи

1. Опрацювати матеріали лекцій і практичних занять із теми.
2. Повторити основні поняття: клітина, віруси, пріони, мікроскопія, методи клітинних досліджень.
3. Використовувати сучасну біологічну та медичну термінологію.
4. При виконанні порівняльних таблиць і схем звертати увагу на логічність та повноту характеристик.
5. У творчих і проблемних завданнях наводити приклади практичного застосування знань у медицині.
6. Дотримуватися вимог академічної доброчесності та самостійності виконання роботи.
7. Для підготовки відповідей рекомендується використовувати підручники з біології, цитології, мікробіології та медичної генетики.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю, матеріал викладено логічно й науково обґрунтовано, використано правильну термінологію, наведено приклади з медицини, відсутні помилки.
4 (добре)	Завдання виконано правильно, але є окремі неточності або незначна неповнота відповідей, висновки достатньо аргументовані.

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
3 (задовільно)	Основний зміст засвоєно, однак допущено окремі помилки, відповіді неповні, недостатньо використано приклади.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково, наявні суттєві помилки в поняттях і поясненнях, висновки необґрунтовані.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або зміст роботи свідчить про відсутність базових знань із теми.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: «Морфологія клітини. Структурні компоненти цитоплазми та ядра»

Додаткові питання:

- Органели цитоплазми – мембранні та немембранні, їх призначення і принципи функціонування.
- Включення в клітинах, їх функції.

Завдання 1. Репродуктивний рівень (базовий)

Заповніть таблицю «Структурні компоненти клітини»

<i>Компонент клітини</i>	<i>Будова</i>	<i>Основні функції</i>
Плазматична мембрана		
Цитоплазма		
Ядро		
Ядерце		
Хроматин		

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Порівняльне завдання (середній рівень)

Заповніть таблицю «Органели цитоплазми»

<i>Органела</i>	<i>Мембранна (одно- дво-) /немембранна</i>	<i>Особливості будови</i>	<i>Основні функції</i>
Мітохондрії			
Ендоплазматична сітка			
Комплекс Гольджі			
Лізосоми			
Пероксисоми			
Рибосоми			
Клітинний центр			

<i>Органела</i>	<i>Мембранна (одно- дво-) /немембранна</i>	<i>Особливості будови</i>	<i>Основні функції</i>
-----------------	--	-------------------------------	------------------------

Мікротрубочки

Після заповнення таблиці сформулюйте висновок про взаємозв'язок органел у забезпеченні життєдіяльності клітини.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Ситуаційне завдання (достатній рівень)

Проаналізуйте клінічну ситуацію.

У пацієнта виявлено спадкове захворювання, пов'язане з порушенням функціонування лізосом, що призводить до накопичення нерозщеплених речовин у клітинах.

Відповідьте на запитання:

1. До якої групи органел належать лізосоми?
2. Які функції вони виконують у клітині?
3. Чому порушення їхньої роботи впливає на функціонування всього організму?
4. Які інші органели беруть участь у внутрішньоклітинному обміні речовин?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Аналітичне завдання (достатній рівень)

Складіть порівняльну характеристику клітинних включень.

Заповніть таблицю:

<i>Вид включень</i>	<i>Хімічний склад</i>	<i>Функції</i>	<i>Приклади клітин</i>
Трофічні			
Секреторні			
Пігментні			
Екскреторні			

Поясніть, чим клітинні включення відрізняються від органел.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Практико-орієнтоване завдання (високий рівень)

Створіть схему або ментальну карту «Будова та функції ядра еукаріотичної клітини».

У схемі необхідно відобразити:

- ядерну оболонку;

- ядерні пори;
- каріоплазму;
- хроматин;
- ядерце;
- основні функції кожного компонента.

Додатково поясніть значення ядра як центру збереження та реалізації генетичної інформації.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Творче проблемне завдання (високий рівень)

Напишіть міні-есе на тему:

«Клітина як цілісна система: взаємодія ядра, органел і включень у забезпеченні життєдіяльності організму»

У роботі необхідно:

- охарактеризувати структурні компоненти клітини;
- пояснити взаємозв'язок мембранних і немембранних органел;
- визначити роль клітинних включень;
- навести приклади порушень функцій органел при захворюваннях людини;
- сформулювати власний висновок.

Обсяг роботи: 1–2 сторінки.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання самостійної роботи

1. Опрацювати матеріали лекцій і практичних занять з теми, а також відповідні розділи підручників із цитології та медичної біології.
2. Повторити будову еукаріотичної клітини, класифікацію органел і клітинних включень.
3. При виконанні таблиць та схем використовувати наукову біологічну термінологію.
4. Для аналітичних і ситуаційних завдань обов'язково встановлювати взаємозв'язок між будовою органел та їх функціями.
5. У творчих роботах наводити приклади медичного значення порушень функціонування клітинних структур.
6. Дотримуватися вимог академічної доброчесності та самостійності виконання роботи.
7. Оформлювати роботи охайно, логічно та структуровано.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

Бал	Критерії
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю та правильно, використано наукову термінологію, наведено аргументовані висновки й приклади з медицини, помилки відсутні.
4 (добре)	Завдання виконано в основному правильно, є окремі неточності або незначна неповнота відповідей, висновки достатньо обґрунтовані.

3 (задовільно)	Матеріал засвоєно частково, допущено окремі помилки в характеристиці структур і функцій клітини, відповіді неповні.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково, наявні суттєві помилки в поняттях та поясненнях, недостатньо розкрито зміст теми.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або відповіді свідчать про відсутність базових знань із теми.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: «Клітинні мембрани. Мембранний транспорт»

Додаткові питання:

- Енергетичне забезпечення клітини.
- Роль аденозинтрифосфатної кислоти (АТФ) у клітині.

Завдання 1. Репродуктивний рівень (базовий)

Заповніть таблицю «Будова та функції клітинної мембрани»

<i>Компонент мембрани</i>	<i>Особливості будови</i>	<i>Основні функції</i>
Фосфоліпіди		
Білки (інтегральні)		
Білки (периферичні)		
Вуглеводи		
Холестерин		

Після заповнення таблиці поясніть, чому клітинну мембрану називають рідинно-мозаїчною структурою.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Порівняльне завдання (середній рівень)

Заповніть таблицю «Види мембранного транспорту»

<i>Вид транспорту</i>	<i>Витрати енергії</i>	<i>Напрямок руху речовин</i>	<i>Приклади</i>
Проста дифузія			
Полегшена дифузія			
Осмос			
Активний транспорт			
Ендоцитоз			
Екзоцитоз			

Сформулюйте висновок про роль різних механізмів транспорту у підтриманні гомеостазу клітини.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Ситуаційне завдання (достатній рівень)

Проаналізуйте клінічну ситуацію.

Пацієнту внутрішньовенно ввели гіпертонічний розчин натрій хлориду. Через певний час еритроцити змінили свою форму внаслідок втрати води.

Відповідьте на запитання:

1. Який вид мембранного транспорту відбувся?
2. Чому вода залишила клітину?
3. Як змінилася форма еритроцитів?
4. Яке біологічне значення осмосу для клітин організму людини?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Аналітичне завдання (достатній рівень)

Складіть схему «Енергетичне забезпечення клітини».

У схемі необхідно відобразити:

- основні джерела енергії клітини;
- роль мітохондрій;
- процеси синтезу АТФ;
- використання енергії АТФ у клітині.

Поясніть взаємозв'язок між мембранним транспортом та енергетичним обміном.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Практико-орієнтоване завдання (високий рівень)

Заповніть таблицю «Роль АТФ у життєдіяльності клітини»

<i>Процес</i>	<i>Як використовується АТФ</i>
Активний транспорт речовин	
Біосинтез білків	
Скорочення м'язів	
Клітинний поділ	
Проведення нервового імпульсу	
Внутрішньоклітинний транспорт	

Зробіть висновок щодо значення АТФ як універсального джерела енергії в живих системах.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Творче проблемне завдання (високий рівень)

Напишіть міні-есе на тему: «Клітинна мембрана та АТФ: основа життєдіяльності клітини»

У роботі необхідно:

- охарактеризувати будову клітинної мембрани;
- пояснити механізми пасивного та активного транспорту;
- обґрунтувати роль АТФ у забезпеченні мембранних процесів;
- навести приклади порушень мембранного транспорту при захворюваннях людини;
- сформулювати власні висновки.

Обсяг роботи: 1–2 сторінки.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання самостійної роботи

1. Опрацювати лекційний матеріал та рекомендовані розділи підручників з цитології, біохімії та медичної біології.
2. Повторити будову клітинної мембрани, принципи рідинно-мозаїчної моделі та основні механізми мембранного транспорту.
3. Звернути увагу на відмінності між пасивним і активним транспортом, а також на роль АТФ у забезпеченні енергозалежних процесів.
4. При виконанні таблиць і схем використовувати біологічну термінологію та встановлювати взаємозв'язок між будовою і функціями клітинних структур.
5. У ситуаційних та творчих завданнях наводити приклади з медичної практики та пояснювати клінічне значення порушень мембранного транспорту.
6. Дотримуватися вимог академічної доброчесності та самостійності виконання роботи.
7. Роботи оформлювати логічно, структуровано та з обов'язковими висновками до кожного аналітичного завдання.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю та правильно, використано наукову термінологію, наведено обґрунтовані висновки та приклади з медицини, помилки відсутні.
4 (добре)	Завдання виконано правильно, але є окремі неточності або незначна неповнота відповідей, висновки достатньо аргументовані.
3 (задовільно)	Основний матеріал засвоєно, проте допущено окремі помилки в характеристиці процесів і понять, відповіді частково неповні.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково, наявні суттєві помилки у визначеннях і поясненнях, висновки недостатньо обґрунтовані.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або відповіді свідчать про відсутність базових знань із теми.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: «Молекулярні основи спадковості. Будова нуклеїнових кислот»

Додаткові питання:

- Пурини й піримідини.
- Фрагменти Оказаки.
- Види пошкоджень ДНК.

Завдання 1. Репродуктивний рівень (базовий)

Заповніть таблицю «Будова нуклеїнових кислот»

<i>Ознака</i>	<i>ДНК</i>	<i>РНК</i>
Мономер		
Пентоза		
Азотисті основи		
Кількість ланцюгів		
Основні функції		
Локалізація в клітині		

Додатково визначте, які азотисті основи належать до пуринів, а які – до піримідинів.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Порівняльно-аналітичне завдання (середній рівень)

Заповніть таблицю «Пуринові та піримідинові основи»

<i>Азотиста основа</i>	<i>Група (пурин/піримідин)</i>	<i>Входить до складу ДНК</i>	<i>Входить до складу РНК</i>	<i>Комплементарна основа</i>
Аденін				
Гуанін				
Цитозин				
Тимін				
Урацил				

Поясніть значення принципу комплементарності для збереження спадкової інформації.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Ситуаційне завдання (достатній рівень)

Проаналізуйте клінічну ситуацію.

У пацієнта після тривалого впливу ультрафіолетового випромінювання виникли мутації в клітинах шкіри, що згодом призвели до розвитку пухлинного процесу.

Відповідьте на запитання:

1. Які види пошкоджень ДНК можуть виникати під дією ультрафіолетового випромінювання?

2. Які механізми репарації ДНК забезпечують відновлення генетичного матеріалу?
3. Чому порушення процесів репарації підвищує ризик розвитку онкологічних захворювань?
4. Наведіть інші приклади факторів, що пошкоджують ДНК.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Аналітичне завдання (достатній рівень)

Складіть схему «Реплікація ДНК та утворення фрагментів Оказакі».

У схемі необхідно відобразити:

- роль гелікази;
- роботу праймази;
- синтез провідного та відстаючого ланцюгів;
- утворення фрагментів Оказакі;
- функції ДНК-полімерази та лігази.

Поясніть, чому фрагменти Оказакі синтезуються лише на одному з ланцюгів ДНК.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Практико-орієнтоване завдання (високий рівень)

Заповніть таблицю «Основні види пошкоджень ДНК»

<i>Вид пошкодження</i>	<i>Причини виникнення</i>	<i>Можливі наслідки</i>	<i>Механізми репарації</i>
Одноланцюгові розриви			
Дволанцюгові розриви			
Тимінові димери			
Депуринізація			
Дезамінування			
Окиснювальні пошкодження			

Зробіть висновок про значення систем репарації для підтримання стабільності геному людини.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Творче проблемне завдання (високий рівень)

Напишіть міні-есе на тему:

«Молекулярні механізми збереження спадкової інформації та їх значення для медицини»

У роботі необхідно:

- охарактеризувати будову нуклеїнових кислот;
- пояснити роль пуринових і піримідинових основ у принципі комплементарності;
- розкрити особливості реплікації ДНК та значення фрагментів Оказаки;
- проаналізувати основні види пошкоджень ДНК і механізми їх усунення;
- навести приклади спадкових або онкологічних захворювань, пов'язаних із порушенням репарації ДНК;
- сформулювати власні висновки.

Обсяг роботи: 1–2 сторінки.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання самостійної роботи

1. Опрацювати матеріали лекцій, практичних занять та рекомендовану літературу з молекулярної біології, генетики та медичної біології.
2. Повторити будову нуклеотидів, особливості ДНК і РНК, принцип комплементарності та функції нуклеїнових кислот.
3. Звернути увагу на класифікацію азотистих основ на пурини та піримідини та їх значення у процесах реплікації й транскрипції.
4. При виконанні схем і таблиць встановлювати взаємозв'язок між будовою молекул та їх функціонуванням.
5. У ситуаційних завданнях аналізувати медичне значення пошкоджень ДНК та механізмів репарації.
6. Творчі роботи повинні містити приклади практичного застосування знань у сучасній медицині та генетиці.
7. Дотримуватися принципів академічної доброчесності та самостійності виконання завдань.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю та правильно, використано наукову термінологію, наведено обґрунтовані висновки та медичні приклади, помилки відсутні.
4 (добре)	Завдання виконано правильно, але наявні окремі неточності або незначна неповнота відповідей, висновки достатньо аргументовані.
3 (задовільно)	Основний матеріал засвоєно, проте є окремі помилки в характеристиці процесів і понять, відповіді частково неповні.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково, допущено суттєві помилки у визначеннях та поясненнях, висновки недостатньо обґрунтовані.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або відповіді свідчать про відсутність базових знань із теми.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: «Організація потоку інформації у клітині. Будова гена про- та еукаріотів»

Додаткові питання:

- Генетичний код, його властивості.
- Будова білка: первинна, вторинна, третинна й четвертинна структура.

Завдання 1. Репродуктивний рівень (базовий)

Заповніть порівняльну таблицю «Будова генів прокаріотів та еукаріотів»

<i>Ознака</i>	<i>Прокаріоти</i>	<i>Еукаріоти</i>
Наявність інтронів		
Наявність екзонів		
Промотор		
Термінатор		
Оперони		

Поясніть значення інтронів та екзонів у процесі реалізації спадкової інформації.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Порівняльно-аналітичне завдання (середній рівень)

Заповніть таблицю «Властивості генетичного коду»

<i>Властивість</i>	<i>Характеристика</i>	<i>Біологічне значення</i>
Триплетність		
Однозначність		
Виродженість		
Універсальність		
Неперекривність		
Безперервність		
Колінеарність		

Після заповнення таблиці поясніть, чому універсальність генетичного коду є доказом єдності походження живих організмів.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Ситуаційне завдання (достатній рівень)

Проаналізуйте клінічну ситуацію.

Унаслідок мутації в гені людини відбулася заміна одного нуклеотиду, що призвело до включення іншої амінокислоти до складу білка. У результаті змінилися його просторова структура та функціональна активність.

Відповідьте на запитання:

1. Який етап потоку генетичної інформації був порушений?
2. Яка властивість генетичного коду пояснює зміну лише однієї амінокислоти?
3. Які рівні структурної організації білка можуть змінитися внаслідок мутації?
4. Наведіть приклад спадкового захворювання, пов'язаного зі зміною структури білка.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Аналітичне завдання (достатній рівень)

Складіть схему «Потік генетичної інформації в клітині».

У схемі необхідно відобразити:

- реплікацію ДНК;
- транскрипцію;
- процесинг іРНК у еукаріотів;
- трансляцію;
- синтез функціонального білка.

Поясніть відмінності організації потоку інформації у прокаріотичних та еукаріотичних клітинах.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Практико-орієнтоване завдання (високий рівень)

Заповніть таблицю «Рівні структурної організації білка»

<i>Рівень структури</i>	<i>Характеристика</i>	<i>Типи зв'язків</i>	<i>Приклади білків</i>
Первинна			
Вторинна			
Третинна			
Четвертинна			

Зробіть висновок про взаємозв'язок між структурою та функціями білків у клітині.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Творче проблемне завдання (високий рівень)

Напишіть міні-есе на тему: «Від гена до білка: молекулярні механізми реалізації спадкової інформації та їх значення для медицини»

У роботі необхідно:

- охарактеризувати будову генів прокаріотів і еукаріотів;
- пояснити основні властивості генетичного коду;

- розкрити етапи потоку генетичної інформації у клітині;
- охарактеризувати рівні структурної організації білків;
- навести приклади захворювань, пов'язаних із порушенням синтезу або структури білків;
- сформулювати власні висновки щодо значення молекулярної генетики в сучасній медицині.

Обсяг роботи: 1–2 сторінки.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання самостійної роботи

1. Опрацювати матеріали лекцій і практичних занять, а також рекомендовані розділи підручників з молекулярної біології, генетики та біохімії.
2. Повторити будову генів прокаріотів і еукаріотів, основні етапи реалізації генетичної інформації та механізми регуляції експресії генів.
3. Звернути увагу на властивості генетичного коду та їх біологічне значення.
4. При виконанні схем і таблиць встановлювати взаємозв'язок між будовою, функціями та механізмами функціонування молекулярних структур.
5. У ситуаційних завданнях аналізувати медичні аспекти порушень експресії генів і синтезу білків.
6. У творчих роботах використовувати приклади спадкових захворювань і сучасних досягнень молекулярної медицини.
7. Дотримуватися принципів академічної доброчесності та самостійності виконання завдань.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю та правильно, використано наукову термінологію, наведено аргументовані висновки й приклади з медицини, помилки відсутні.
4 (добре)	Завдання виконано правильно, проте наявні окремі неточності або незначна неповнота відповідей, висновки достатньо обґрунтовані.
3 (задовільно)	Основний матеріал засвоєно, але допущено окремі помилки у визначеннях і поясненнях, відповіді частково неповні.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково, наявні суттєві помилки у характеристиці процесів та понять, висновки недостатньо аргументовані.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або відповіді свідчать про відсутність базових знань із теми.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: «Регуляція експресії генів. Молекулярні механізми мінливості в людини»

Додаткове питання:

- Екзонно-інтронна організація генома еукаріотів.

Завдання 1. Репродуктивний рівень (базовий)

Заповніть таблицю «Основні механізми регуляції експресії генів»

<i>Рівень регуляції</i>	<i>Основні механізми</i>	<i>Біологічне значення</i>
Транскрипційний		
Посттранскрипційний		
Трансляційний		
Посттрансляційний		
Епігенетичний		

Поясніть, чому регуляція експресії генів є необхідною умовою диференціації клітин організму людини.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Порівняльно-аналітичне завдання (середній рівень)

Розгляньте таблицю «Екзонно-інтронна організація генома еукаріотів»

<i>Структурний елемент гена</i>	<i>Характеристика</i>	<i>Функціональне значення</i>
Промотор	Ділянка ДНК перед початком гена, містить сайти зв'язування РНК-полімерази та транскрипційних факторів	Ініціює та регулює транскрипцію
5'-нетрансльована ділянка (5'-UTR)	Послідовність між промотором і старт-кодоном	Регулює ініціацію трансляції та стабільність мРНК
Екзони	Кодуючі та частково некодуючі ділянки гена, що залишаються у зрілій мРНК після сплайсингу	Містять інформацію про амінокислотну послідовність білка або функціональну РНК
Інтрони	Некодуючі ділянки, розташовані між екзонами; видаляються під час сплайсингу	Забезпечують альтернативний сплайсинг, регуляцію експресії генів та еволюційну мінливість

<i>Структурний елемент гена</i>	<i>Характеристика</i>	<i>Функціональне значення</i>
Сайти сплайсингу	Межі між екзонами та інтронами (донорний і акцепторний сайти)	Забезпечують точне вирізання інтронів і з'єднання екзонів
Старт-кодон (AUG)	Початок відкритої рамки зчитування	Ініціює синтез білка
Стоп-кодон (UAA, UAG, UGA)	Завершує трансляцію	Сигналізує про закінчення синтезу поліпептиду
3'-нетрансльована ділянка (3'-UTR)	Послідовність після стоп-кодона	Регулює стабільність, транспорт і трансляцію мРНК
Сигнал поліаденілювання (AAUAAA)	Консервативна послідовність у кінці гена	Забезпечує утворення полі(А)-хвоста
Полі(А)-хвіст	Послідовність аденілових залишків на 3'-кінці мРНК	Захищає мРНК від деградації, полегшує транспорт і трансляцію

Поясніть значення альтернативного сплайсингу для забезпечення різноманітності білків у людини.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Ситуаційне завдання (достатній рівень)

Проаналізуйте клінічну ситуацію.

У пацієнта виявлено спадкове захворювання, причиною якого стала мутація в інтронній ділянці гена. Унаслідок цього порушився процес сплайсингу пре-іРНК і синтезувався нефункціональний білок.

Відповідьте на запитання:

1. Яку роль виконують інтрони та екзони в генах еукаріотів?
2. Що таке сплайсинг і яке його біологічне значення?
3. Як мутації в інтронних ділянках можуть впливати на функціонування організму?
4. Наведіть приклади спадкових захворювань, пов'язаних із порушенням експресії генів.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Аналітичне завдання (достатній рівень)

Складіть схему «Молекулярні механізми мінливості в людини».

У схемі необхідно відобразити:

- генні мутації;
- хромосомні мутації;
- геномні мутації;
- рекомбінаційну мінливість;
- роль факторів зовнішнього середовища у виникненні змін генетичного матеріалу.

Поясніть медичне значення вивчення молекулярних механізмів мінливості.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Практико-орієнтоване завдання (високий рівень)

Заповніть таблицю «Типи мутацій та їх наслідки»

<i>Тип мутації</i>	<i>Характеристика</i>	<i>Приклади захворювань людини</i>	<i>Наслідки для організму</i>
Точкові мутації			
Делеції			
Інсерції			
Інверсії			
Трисомії			
Моносомії			

Сформулюйте висновок про значення молекулярної діагностики у виявленні спадкових патологій.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Творче проблемне завдання (високий рівень)

Напишіть міні-есе на тему: «Регуляція експресії генів і молекулярна мінливість як основа індивідуальності людини та розвитку спадкових захворювань»

У роботі необхідно:

- охарактеризувати основні рівні регуляції експресії генів;
- пояснити екзонно-інтронну організацію генома еукаріотів;
- розкрити значення альтернативного сплайсингу;
- проаналізувати молекулярні механізми мінливості людини;
- навести приклади спадкових хвороб, пов'язаних із порушеннями експресії генів або мутаціями;
- сформулювати власні висновки щодо ролі молекулярної генетики в персоналізованій медицині.

Обсяг роботи: 1–2 сторінки.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання самостійної роботи

1. Опрацювати матеріали лекцій, практичних занять та рекомендовану літературу з молекулярної біології, генетики й медичної генетики.
2. Повторити основні механізми регуляції експресії генів у прокаріотів та еукаріотів, а також особливості екзонно-інтронної організації генів.
3. Звернути увагу на процеси сплайсингу та альтернативного сплайсингу як механізми формування різноманітності білків.
4. При виконанні схем і таблиць встановлювати взаємозв'язок між структурою генетичного матеріалу та його функціонуванням.
5. У ситуаційних завданнях аналізувати клінічні наслідки мутацій і порушень експресії генів.
6. У творчих роботах використовувати приклади сучасних методів молекулярної діагностики та персоналізованої медицини.
7. Дотримуватися принципів академічної доброчесності та самостійності виконання завдань.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю та правильно, використано наукову термінологію, наведено аргументовані висновки та приклади з медицини, помилки відсутні.
4 (добре)	Завдання виконано правильно, але є окремі неточності або незначна неповнота відповідей, висновки достатньо обґрунтовані.
3 (задовільно)	Основний матеріал засвоєно, проте допущено окремі помилки у визначеннях і поясненнях, відповіді частково неповні.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково, наявні суттєві помилки у характеристиці процесів і понять, висновки недостатньо аргументовані.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або відповіді свідчать про відсутність базових знань із теми.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: «Морфологія хромосом. Каріотип людини»

Додаткові питання:

- Будова метафазної хромосоми.
- Каріотип.
- Правила хромосом.
- Ідіограма.

Завдання 1. Репродуктивний рівень (базовий)

Заповніть таблицю «Будова метафазної хромосоми»

<i>Структурний елемент</i>	<i>Характеристика</i>	<i>Функції</i>
Хроматиди		
Центромера		
Коротке плече (p)		
Довге плече (q)		
Теломери		
Вторинна перетяжка		
Супутники		

Поясніть, чому метафазні хромосоми є найзручнішими для цитогенетичних досліджень.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Порівняльно-аналітичне завдання (середній рівень)

Заповніть таблицю «Класифікація хромосом за положенням центромери»

<i>Тип хромосоми</i>	<i>Особливості будови</i>	<i>Приклад у каріотипі людини</i>
Метацентричні <i>Metacentric</i>		
Субметацентричні <i>Submetacentric</i>		
Акроцентричні <i>Acrocentric</i>		
Телоцентричні <i>Telocentric</i>		

* Індекс центромери: Для точнішої характеристики використовують **центромерний індекс (CI): $CI = (\text{довжина короткого плеча} / \text{загальна довжина хромосоми}) \times 100\%$**

Класифікація хромосом людини за Денверською системою

Група Хромосоми	Тип центромери
A 1–3	1 і 3 — метацентричні, 2 — субметацентрична
B 4–5	субметацентричні
C 6–12, X	субметацентричні
D 13–15	acroцентричні із сателітами
E 16–18	16 — метацентрична, 17–18 — субметацентричні
F 19–20	метацентричні
G 21–22, Y	21–22 — ахроцентричні із сателітами, Y — ахроцентрична без сателітів

Біологічне та клінічне значення класифікації

Класифікація хромосом за положенням центромери дозволяє:

- ідентифікувати окремі хромосоми при каріотипуванні;
- виявляти структурні перебудови (делеції, дуплікації, інверсії, транслокації);
- діагностувати спадкові та онкогематологічні захворювання;
- проводити пренатальну та постнатальну цитогенетичну діагностику;
- оцінювати еволюційні взаємовідносини між видами.

Сформулюйте основні правила хромосом:

1. Правило сталості числа хромосом.
2. Правило парності хромосом.
3. Правило індивідуальності хромосом.
4. Правило безперервності хромосом.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Ситуаційне завдання (достатній рівень)

Проаналізуйте клінічну ситуацію: під час пренатальної діагностики у плода виявлено каріотип 47, XX, +21.

Відповідьте на запитання:

1. Як записується даний каріотип?
2. Яка хромосомна патологія виявлена?
3. До якого типу мутацій належить це порушення?
4. Які клінічні прояви характерні для даного синдрому?
5. Яке значення має каріотипування в медичній практиці?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Аналітичне завдання (достатній рівень)

Складіть схему «Каріотип людини та його особливості».

У схемі необхідно відобразити:

- загальну кількість хромосом людини;
- аутосоми та статеві хромосоми;
- групи хромосом за Денверською класифікацією (A–G);
- особливості X- та Y-хромосом;
- поняття гаплоїдного та диплоїдного наборів.

Поясніть значення нормального каріотипу для збереження спадкової інформації.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Практико-орієнтоване завдання (високий рівень)

Побудуйте фрагмент ідіограми каріотипу людини.

Виконайте такі завдання:

1. Зобразіть схематично 3–4 пари хромосом різних груп (наприклад, 1, 13, 18, 21).
2. Позначте короткі та довгі плечі, центромеру, вторинні перетяжки й супутники (за наявності).
3. Визначте тип кожної хромосоми за положенням центромери.
4. Поясніть, яке значення має ідіограма в цитогенетичній діагностиці.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Творче проблемне завдання (високий рівень)

Напишіть міні-есе на тему: «Значення вивчення морфології хромосом і каріотипу людини для сучасної медицини»

У роботі необхідно:

- охарактеризувати будову метафазної хромосоми;
- пояснити основні правила хромосом;
- розкрити поняття каріотипу та ідіограми;
- навести приклади хромосомних захворювань людини;
- обґрунтувати роль цитогенетичних методів у пренатальній та клінічній діагностиці;
- сформулювати власні висновки.

Обсяг роботи: 1–2 сторінки.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання самостійної роботи

1. Опрацювати лекційний матеріал та рекомендовані розділи підручників із цитології, генетики та медичної біології.
2. Повторити будову метафазної хромосоми, класифікацію хромосом та особливості каріотипу людини.
3. Особливу увагу приділити правилам хромосом та їх значенню для спадковості й мінливості.
4. При виконанні схем та ідіограм дотримуватися прийнятих цитогенетичних позначень і пропорцій.
5. У ситуаційних завданнях аналізувати медичне значення змін каріотипу та сучасних методів діагностики хромосомних аномалій.
6. У творчих роботах використовувати приклади спадкових синдромів та можливостей медико-генетичного консультування.
7. Дотримуватися принципів академічної доброчесності та самостійності виконання роботи.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю та правильно, використано наукову термінологію, наведено аргументовані висновки й приклади з медичної практики, помилки відсутні.
4 (добре)	Завдання виконано правильно, але наявні окремі неточності або незначна неповнота відповідей, висновки достатньо обґрунтовані.
3 (задовільно)	Основний матеріал засвоєно, проте допущено окремі помилки у визначеннях і поясненнях, відповіді частково неповні.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково, наявні суттєві помилки у характеристиці понять і процесів, висновки недостатньо аргументовані.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або відповіді свідчать про відсутність базових знань із теми.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: «Життєвий цикл клітини. Мітоз»

Додаткові питання:

- Біологічне значення мітозу.
- Порушення мітозу, соматичні мутації.

Завдання 1. Репродуктивний рівень (базовий)

Заповніть таблицю «Періоди життєвого циклу клітини»

<i>Період клітинного циклу</i>	<i>Основні процеси</i>	<i>Кількість хромосом і ДНК (для соматичної клітини людини)</i>
G ₁ (пресинтетичний)		
S (синтетичний)		
G ₂ (постсинтетичний)		
М-фаза (мітоз)		

Поясніть значення інтерфази для підготовки клітини до поділу.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Порівняльно-аналітичне завдання (середній рівень)

Заповніть таблицю «Фази мітозу»

<i>Фаза мітозу</i>	<i>Основні події</i>	<i>Стан хромосом</i>
Профаза		
Метафаза		
Анафаза		
Телофаза		
Цитокінез		

Поясніть, чому саме **метафазні хромосоми** використовують для каріотипування людини.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Ситуаційне завдання (достатній рівень)

Проаналізуйте клінічну ситуацію: У пацієнта виявлено злоякісну пухлину, клітини якої характеризуються неконтрольованим поділом і накопиченням соматичних мутацій.

Дайте відповіді на запитання:

1. Які механізми регулюють клітинний цикл у нормі?
2. Що таке соматичні мутації та як вони виникають?
3. Які порушення мітозу можуть призводити до утворення пухлин?
4. Чому контрольні точки клітинного циклу мають важливе значення для організму?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Аналітичне завдання (достатній рівень)

Складіть схему «Біологічне значення мітозу».

У схемі необхідно відобразити:

- ріст і розвиток організму;
- регенерацію тканин;
- безстатеве розмноження;
- підтримання сталості каріотипу;
- забезпечення генетичної стабільності клітинних поколінь.

Поясніть, чому мітоз є основою існування багатоклітинних організмів.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Практико-орієнтоване завдання (високий рівень)

Заповніть таблицю «Порушення мітозу та їх наслідки»

<i>Порушення</i>	<i>Характеристика</i>	<i>Можливі наслідки для клітини та організму</i>
Нерозходження хромосом		
Відставання хромосом		
Утворення багатополюсного веретена поділу		
Порушення цитокінезу		
Ендомітоз		

Сформулюйте висновок про роль порушень мітозу у виникненні соматичних мутацій та онкологічних захворювань.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Творче проблемне завдання (високий рівень)

Напишіть міні-есе на тему: «Мітоз як основа генетичної стабільності організму та його роль у розвитку патологічних процесів»

У роботі необхідно:

- охарактеризувати етапи життєвого циклу клітини;
- описати фази мітозу та їх особливості;
- обґрунтувати біологічне значення мітозу;
- пояснити причини виникнення соматичних мутацій;
- навести приклади захворювань, пов'язаних із порушенням клітинного поділу;
- сформулювати власні висновки щодо ролі контролю клітинного циклу в медицині.

Обсяг роботи: 1–2 сторінки.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання самостійної роботи

1. Опрацювати матеріали лекцій і практичних занять, а також рекомендовані розділи підручників із цитології, генетики та медичної біології.
2. Повторити етапи клітинного циклу, особливості інтерфази та механізми регуляції поділу клітин.
3. Звернути увагу на послідовність фаз мітозу та зміни кількості хромосом і молекул ДНК у кожній із них.
4. При виконанні схем і таблиць встановлювати взаємозв'язок між процесами клітинного поділу та підтриманням генетичної стабільності організму.
5. У ситуаційних завданнях аналізувати медичне значення порушень мітозу та виникнення соматичних мутацій.
6. У творчих роботах використовувати приклади онкологічних та інших захворювань, пов'язаних із дефектами клітинного циклу.
7. Дотримуватися принципів академічної доброчесності та самостійності виконання завдань.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю та правильно, використано наукову термінологію, наведено аргументовані висновки й приклади з медичної практики, помилки відсутні.
4 (добре)	Завдання виконано правильно, але є окремі неточності або незначна неповнота відповідей, висновки достатньо обґрунтовані.
3 (задовільно)	Основний матеріал засвоєно, проте допущено окремі помилки у визначеннях і поясненнях, відповіді частково неповні.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково, наявні суттєві помилки у характеристиці процесів і понять, висновки недостатньо аргументовані.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або відповіді свідчать про відсутність базових знань із теми.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: «Мейоз. Гаметогенез»

Додаткові питання:

- Життя клітин поза організмом.
- Клонування клітин.

Завдання 1. Репродуктивний рівень (базовий)

Заповніть таблицю «Етапи мейозу та їх характеристика»

<i>Етап мейозу</i>	<i>Основні процеси</i>	<i>Кількість хромосом і ДНК (для клітини людини)</i>
Профаза I		
Метафаза I		
Анафаза I		
Телофаза I		
Профаза II		
Метафаза II		
Анафаза II		
Телофаза II		

Поясніть, чим мейоз I відрізняється від мейозу II.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Порівняльно-аналітичне завдання (середній рівень)

Заповніть таблицю «Сперматогенез та овогенез»

<i>Ознака</i>	<i>Сперматогенез</i>	<i>Овогенез</i>
Місце проходження		
Початок процесу		
Кількість зрілих гамет із однієї клітини		
Особливості мейозу		

Результат поділу цитоплазми

Біологічне значення

Сформулюйте висновок про особливості чоловічого та жіночого гаметогенезу.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Ситуаційне завдання (достатній рівень)

Проаналізуйте клінічну ситуацію: У подружньої пари народилася дитина із синдромом Дауна. Цитогенетичне дослідження показало наявність трисомії за 21-ю хромосомою.

Відповідьте на запитання:

1. Яке порушення мейозу могло призвести до виникнення цієї патології?
2. На якій стадії мейозу воно могло відбутися?
3. Що таке нерозходження хромосом?
4. Яке значення мейозу для підтримання сталості каріотипу виду?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Аналітичне завдання (достатній рівень)

Складіть схему «Біологічне значення мейозу та гаметогенезу».

У схемі необхідно відобразити:

- утворення гаплоїдних клітин;
- підтримання сталого числа хромосом у поколіннях;
- комбінативну мінливість;
- кросинговер;
- незалежне розходження хромосом;
- значення статевого розмноження для еволюції.

Поясніть роль мейозу у формуванні генетичної різноманітності людської популяції.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Практико-орієнтоване завдання (високий рівень)

Заповніть таблицю «Життя клітин поза організмом та клонування клітин»

Поняття

Характеристика

Медичне значення

Культура клітин

Первинна
культура

Клітинна лінія

Клонування
клітин

Стовбурові
клітини

Тканинна
інженерія

Поясніть перспективи використання клітинних технологій у сучасній медицині.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Творче проблемне завдання (високий рівень)

Напишіть міні-есе на тему: «Мейоз і сучасні клітинні технології: від утворення гамет до клонування клітин»

У роботі необхідно:

- охарактеризувати основні етапи мейозу;
- пояснити особливості сперматогенезу та овогенезу;
- обґрунтувати біологічне значення мейозу;
- розкрити причини виникнення хромосомних аномалій, пов'язаних із порушеннями мейозу;
- охарактеризувати життя клітин поза організмом та принципи клонування клітин;
- сформулювати власні висновки щодо перспектив клітинних технологій у медицині.

Обсяг роботи: 1–2 сторінки.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання самостійної роботи

1. Опрацювати лекційний матеріал і рекомендовані розділи підручників із цитології, генетики та медичної біології.
2. Повторити особливості мейозу, його фази та відмінності від мітозу.
3. Звернути увагу на механізми комбінативної мінливості: кросинговер і незалежне розходження гомологічних хромосом.
4. При виконанні таблиць і схем встановлювати взаємозв'язок між процесами гаметогенезу та підтриманням генетичної стабільності виду.
5. У ситуаційних завданнях аналізувати медичне значення порушень мейозу та їх роль у виникненні спадкових захворювань.
6. Додатково опрацювати питання культивування та клонування клітин, використання стовбурових клітин і тканинної інженерії в медицині.
7. Дотримуватися принципів академічної доброчесності та самостійності виконання роботи.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю та правильно, використано наукову термінологію, наведено аргументовані висновки й приклади з медичної практики, помилки відсутні.
4 (добре)	Завдання виконано правильно, але є окремі неточності або незначна неповнота відповідей, висновки достатньо обґрунтовані.
3 (задовільно)	Основний матеріал засвоєно, проте допущено окремі помилки у визначеннях і поясненнях, відповіді частково неповні.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково, наявні суттєві помилки у характеристиці процесів і понять, висновки недостатньо аргументовані.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або відповіді свідчать про відсутність базових знань із теми.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗМОВИЙ РІВЕНЬ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ. ЗАКОНОМІРНОСТІ СПАДКОВОСТІ ТА МІНЛИВОСТІ. ОСНОВИ ГЕНЕТИКИ

№з /п	Тема	к-ть годин
1	Закономірності успадкування ознак, встановлені Г. Менделем Додатково: Статистичний характер законів Менделя. Умови виконання законів Менделя. Відхилення від законів Менделя Рекомендовані додаткові джерела: Zschocke J., Byers P.H., Wilkie A.O.M. (2023). Mendelian inheritance revisited: dominance and recessiveness in medical genetics. <i>Nature Reviews Genetics</i>, 24, 442–463. DOI: 10.1038/s41576-023-00574-0 https://www.nature.com/articles/s41576-023-00574-0?utm_source=chatgpt.com <i>Розглядаються класичні закони Менделя, сучасне розуміння домінування та рецесивності, відхилення від менделівського успадкування й клінічне значення цих закономірностей</i> Wolf J.B., Ferguson-Smith A.C., Lorenz A. (2022). Mendel's laws of heredity on his 200th birthday: What have we learned by considering exceptions? <i>Heredity</i>, 129, 1–3. DOI: 10.1038/s41437-022-00552-y https://www.nature.com/articles/s41437-022-00552-y?utm_source=chatgpt.com <i>Стаття присвячена виняткам із законів Менделя (неповне домінування, кодомінування, геномний імпринтинг, мітохондріальне успадкування тощо) та їх значенню для розвитку сучасної генетики.</i> Raudenska M., Vicar T., Gumulec J., Masarik M. (2023). Johann Gregor Mendel: the victory of statistics over human imagination. <i>European Journal of Human Genetics</i>, 31, 744–748. DOI: 10.1038/s41431-023-01303-1 https://www.nature.com/articles/s41431-023-01303-1?utm_source=chatgpt.com <i>Особливу увагу приділено статистичному характеру дослідів Менделя, ролі математичного аналізу в генетиці та впливу його робіт на сучасну медичну генетику й аналіз великих генетичних даних</i>	1
2	Основи генетики людини Додатково: Летальні й сублетальні гени (серпоподібноклітинна анемія, таласемія, брахідактилія, ахондроплазія). Міжнародні генетичні символи для побудови родоводів Рекомендовані додаткові джерела: Russo R, Marra R, Rosato BE, Iolascon A and Andolfo I (2020) Genetics and Genomics Approaches for Diagnosis and Research Into Hereditary Anemias. <i>Front. Physiol.</i> 11:613559. doi: 10.3389/fphys.2020.613559 https://www.frontiersin.org/journals/physiology/articles/10.3389/fphys.2020.613559/full?utm_source=chatgpt.com#cite <i>Огляд присвячений сучасним генетичним підходам до діагностики спадкових анемії, зокрема серпоподібноклітинної анемії та таласемії, молекулярним механізмам їх розвитку та використанню технологій секвенування нового покоління.</i>	1

	Temtamy S.A., Aglan M.S. (2008). Brachydactyly. <i>Orphanet Journal of Rare Diseases</i>.DOI: 10.1186/1750-1172-3-15 https://link.springer.com/article/10.1186/1750-1172-3-15?utm_source=chatgpt.com <i>Класичний огляд, який досі активно цитується. Детально описано генетичні механізми брахідактилії, типи успадкування, можливості пренатальної діагностики та медико-генетичного консультування.</i> Krakow D., Rimoin D.L. (2010). The Skeletal Dysplasias. <i>Genetics in Medicine</i>.DOI: 10.1097/GIM.0b013e3181daae9b https://www.nature.com/articles/gim201054?utm_source=chatgpt.com <i>Огляд охоплює понад 350 спадкових дисплазій скелета, включаючи ахондроплазію, механізми їх виникнення, молекулярно-генетичну діагностику та сучасні підходи до медико-генетичного консультування</i>	
3	Взаємодія генів Додатково: Групи крові людини. Успадкування груп крові людини за антигенними системами AB0, MN та резус-фактором. Резус-конфлікт Рекомендовані додаткові джерела: Yamamoto F. A historical overview of advances in molecular genetic/genomic studies of the ABO blood group system. <i>Glycoconj J.</i> 2022 Apr;39(2):207-218. doi: 10.1007/s10719-021-10028-6. Epub 2021 Nov 10. PMID: 34757541; PMCID: PMC8578530. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34757541/ <i>Огляд присвячений молекулярній генетиці системи AB0, еволюції знань про множинний алелізм, кодомінування та клінічному значенню системи груп крові.</i> Jajosky R.P., Wu S.-C., Zheng L. та ін. (2023). ABO Blood Group Antigens and Differential Glycan Expression: Perspective on the Evolution of Common Human Enzyme Deficiencies. <i>iScience</i>.DOI: 10.1016/j.isci.2022.105798 https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2589004222020715?utm_source=chatgpt.com <i>Сучасний огляд про генетичні основи системи AB0, біосинтез антигенів, клінічне значення груп крові, їх роль у трансфузіології, трансплантології та розвитку окремих захворювань.</i> Neamțu SD, Novac MB, Neamțu AV, Stanca ID, Boldeanu MV, Gluhovschi A, Stanca L, Dijmărescu AL, Manolea MM, Trăistaru MR, Mateescu GO, Siminel MA. Fetal-maternal incompatibility in the Rh system. Rh isoimmunization associated with hereditary spherocytosis: case presentation and review of the literature. <i>Rom J Morphol Embryol.</i> 2022 Jan-Mar;63(1):229-235. doi: 10.47162/RJME.63.1.26. PMID: 36074689; PMCID: MC9593129.https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36074689/ <i>Стаття присвячена резус-конфлікту, механізмам Rh-ізоімунізації, профілактиці гемолітичної хвороби плода та новонародженого і сучасним підходам до ведення Rh-негативної вагітності.</i>	1

4	Хромосомна теорія спадковості. Зчеплене успадкування Додатково: Досліди Т. Моргана . Сучасний стан досліджень геному людини Рекомендовані додаткові джерела: Lander E.S., Baynam G., Brody L. et al. (2024) The Human Genome at Twenty Years: Impact and Promise. <i>Nature</i>. DOI: 10.1038/s41586-023-06900-7 https://www.nature.com/articles/s41586-023-06900-7 <i>Описано:</i> сучасний стан досліджень геному людини; результати проєкту Human Genome Project; функціональна геноміка; персоналізована медицина; перспективи генетичних досліджень. Nurk S., Koren S., Rhie A. et al. (2022) The complete sequence of a human genome. <i>Science</i>. DOI: 10.1126/science.abj6987 https://www.science.org/doi/10.1126/science.abj6987 <i>Стаття висвітлює:</i> перше повне секвенування геному людини; нові можливості вивчення структури хромосом; центромери, теломери; структурні варіанти геному; значення для клінічної генетики. Rhie A., McCarthy S.A., Fedrigo O. et al. (2023) The complete sequence of a human Y chromosome. <i>Nature</i>. DOI: 10.1038/s41586-023-06457-3 https://www.nature.com/articles/s41586-023-06457-y <i>У статті розглянуто:</i> будову Y-хромосоми; сучасні методи секвенування; еволюцію статевих хромосом; значення для медичної генетики; перспективи вивчення спадкових захворювань.	1
5	Генетика статі. Успадкування, зчеплене зі статтю Додатково: Успадкування зчеплених зі статтю захворювань людини: гемофілія, колірна сліпота, м'язова дистрофія, фосфат- діабет (рахіт, незалежний від вітаміну D) Рекомендовані додаткові джерела: Himič V., Davies K.E. (2021) Evaluating the potential of novel genetic approaches for the treatment of Duchenne muscular dystrophy. <i>European Journal of Human Genetics</i>. DOI: 10.1038/s41431-021-00811-2 https://www.nature.com/articles/s41431-021-00811-2?utm_source=chatgpt.com <i>Стаття присвячена сучасним генетичним механізмам розвитку м'язової дистрофії Дюшенна, новим підходам до генної терапії, CRISPR-технологіям та перспективам лікування.</i> Jagga S, Venkat S, Sorsby M, Liu ES. Insights into the Molecular and Hormonal Regulation of Complications of X-Linked Hypophosphatemia. <i>Endocrines</i>. 2023; 4(1):151-168. https://doi.org/10.3390/endocrines4010014 <i>Огляд сучасних уявлень про X-зчеплений фосфат-діабет (вітамін D-резистентний рахіт), молекулярні механізми захворювання, роль гена PHEX, клінічні прояви та перспективи лікування.</i> Park E, Kang HG. X-linked hypophosphatemic rickets: from diagnosis to management. <i>Clin Exp Pediatr</i>. 2024 Jan;67(1):17-25. doi: 10.3345/serp.2022.01459. Epub 2023 Jun 14. PMID: 37321578; PMCID: PMC10764665.	1

	https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10764665/?utm_source=chatgpt.com У статті розглянуто сучасні методи діагностики, молекулярно-генетичні механізми, принципи лікування та спостереження пацієнтів із X-зчепленим гіпофосфатемічним рахітом. Під час опрацювання статей звернути увагу на такі питання: 1. Генетичні механізми визначення статі у людини. 2. Особливості X-зчепленого рецесивного та X-зчепленого домінантного типів успадкування. 3. Відмінності успадкування ознак у чоловіків і жінок. 4. Молекулярно-генетичні основи: a. гемофілії A і B; b. червоно-зеленої колірної сліпоти; c. м'язової дистрофії Дюшенна; d. X-зчепленого гіпофосфатемічного рахіту (фосфат-діабету). 5. Сучасні методи молекулярно-генетичної діагностики. 6. Принципи медико-генетичного консультування сімей із X-зчепленими захворюваннями. 7. Перспективи генної терапії при X-зчеплених спадкових хворобах.	
6	Мінливість у людини як властивість життя та генетичне явище Додатково: Природний мутагенез, індукований мутагенез. Мутагени: фізичні, хімічні, біологічні. Закон гомологічних рядів спадкової мінливості, його практичне значення Рекомендовані додаткові джерела: Моргун В.В., Якимчук Р.А., Азізов І.В. (2019) Особливості механізмів спонтанного та індукованого іонізуючим випромінюванням і хімічними чинниками мутагенезу. <i>Фізіологія рослин і генетика</i>. DOI: 10.15407/frg2019.06.463 Фізіологія рослин і генетика – стаття У статті розглянуто: природний (спонтанний) мутагенез; індукований мутагенез; фізичні та хімічні мутагени; молекулярні механізми виникнення мутацій. Nanjundiah V., Geeta R., Suslov V.V. (2022) Revisiting N.I. Vavilov's "The Law of Homologous Series in Variation" (1922). <i>Biological Theory</i>. DOI: 10.1007/s13752-022-00403-3 Springer – Biological Theory Стаття висвітлює: сучасне трактування закону гомологічних рядів; його зв'язок із геномікою; значення для еволюційної біології; практичне використання в генетиці та селекції. Chakraborty S., Sharma P. та співавт. (2021) Mutagenesis: A Coherent Technique to Develop Biotic Stress Resistant Plants. <i>Current Research in Biotechnology</i>. DOI: 10.1016/j.crstbi.2021.100053 ScienceDirect – Mutagenesis review Сучасний огляд механізмів спонтанного та індукованого мутагенезу, класифікацію фізичних, хімічних і біологічних мутагенів, а також описує новітні підходи до індукції мутацій, включаючи технології редагування геному.	1

	Під час опрацювання статей звернути увагу на такі питання: 1. Форми мінливості: модифікаційна, комбінативна та мутаційна. 2. Відмінності між спонтанним (природним) та індукованим мутагенезом. 3. Класифікація мутагенів: а. фізичні (іонізуюче випромінювання, ультрафіолет); б. хімічні (алкілюючі агенти, аналоги азотистих основ тощо); с. біологічні (віруси, транспозони, окремі мікроорганізми). 4. Молекулярні механізми виникнення мутацій і системи репарації ДНК. 5. Медико-біологічне значення мутацій у розвитку спадкових і онкологічних захворювань. 6. Закон гомологічних рядів спадкової мінливості: його сутність, практичне значення та сучасне трактування в молекулярній генетиці.	
7	Методи вивчення спадковості людини. Додатково: Правила побудови родоводів Аналіз каріотипів хворих зі спадковими хворобами Рекомендовані додаткові джерела: Gonzales P.R. (2025) Integration of Newer Genomic Technologies into Clinical Cytogenetics Laboratories. <i>Genes</i>.DOI: 10.3390/genes16060688 https://www.mdpi.com/2073-4425/16/6/688 <i>У статті розглянуто сучасні методи цитогенетичної діагностики: класичне каріотипування; FISH; хромосомний мікроматричний аналіз (СМА); оптичне картування геному (OGM); переваги й обмеження кожного методу.</i> Zubair M., Lacerda M.P. (2025)enetics, Cytogenetic Testing and Conventional Karyotype. <i>StatPearls</i>. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563293/ <i>Огляд сучасних принципів каріотипування, інтерпретації каріотипів, показань до цитогенетичного дослідження та використання каріотипування у пренатальній й постнатальній діагностиці.</i> Riegel M. (2014). Human Molecular Cytogenetics: From Cells to Nucleotides. <i>Genetics and Molecular Biology</i>.DOI: 10.1590/S1415-47572014000200002 https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3983585/ <i>Описано: класичне каріотипування; FISH; array-CGH; діагностику мікрodelеційних синдромів; застосування цитогенетичних методів у медичній генетиці.</i> Під час опрацювання статей звернути увагу на такі питання 1. Основні методи вивчення спадковості людини: а. генеалогічний (родовідний); б. близнюковий; с. цитогенетичний; д. біохімічний; е. молекулярно-генетичний; ф. популяційно-статистичний. 2. Генеалогічний метод: а. міжнародні генетичні символи;	2

	b. правила побудови родоводів; c. визначення типу успадкування (аутосомно-домінантний, аутосомно-рецесивний, Х-зчеплений домінантний і рецесивний, Y-зчеплений, мітохондріальний); d. оцінка генетичного ризику. 3. Цитогенетичний метод: a. показання до каріотипування; b. етапи проведення цитогенетичного дослідження; c. міжнародна номенклатура каріотипів (ISCN); d. аналіз числових та структурних аномалій хромосом. 4. Сучасні молекулярно-цитогенетичні методи: a. FISH; b. array-CGH (хромосомний мікроматричний аналіз); c. SNP-мікрочипи; d. оптичне картування геному (Optical Genome Mapping, OGM); e. секвенування нового покоління (NGS) та його місце в діагностиці спадкових хвороб. 5. Клінічне значення аналізу каріотипу: a. діагностика Синдром Дауна, Синдром Едвардса, Синдром Патау; b. діагностика Синдром Тернера та Синдром Клайнфельтера; c. виявлення транслокацій, інверсій, делецій, дуплікацій та мозаїцизму. 6. Практичне застосування методів медичної генетики: a. пренатальна та постнатальна діагностика; b. медико-генетичне консультування; c. персоналізована медицина; d. прогнозування ризику народження дитини зі спадковою патологією.	
8	Моногенні спадкові хвороби. Хромосомні хвороби Додатково: Механізми виникнення моногенних хвороб та принципи їх лабораторної пренатальної діагностики. Геномні мутації: поліплоїдія, анеуплоїдія (гетероплоїдія), гаплоїдія. Мутації в статевих і соматичних клітинах, їх значення. Мозаїцизм Рекомендовані додаткові джерела: Militaru MS, Babliuc IM, Bloaje-Florică VL, Danci VA, Filip-Deac I, Kutasi E, Simon V, Militaru M, Cătană A. The Impact of Chromosomal Mosaicisms on Prenatal Diagnosis and Genetic Counseling-A Narrative Review. J Pers Med. 2024 Jul 21;14(7):774. doi: 10.3390/jpm14070774. PMID: 39064028; PMCID: PMC11277968. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39064028/ <i>Стаття присвячена сучасним уявленням про хромосомний мозаїцизм, його походження, клінічне значення, можливості пренатальної діагностики (NIPT, каріотипування, FISH, CMA, SNP-array) та особливості медико-генетичного консультування.</i> Waldvogel S.M., Posey J.E., Goodell M.A. (2024) Human embryonic genetic mosaicism and its effects on development and disease. <i>Nature Reviews Genetics.</i> DOI: 10.1038/s41576-024-00715-z https://www.nature.com/articles/s41576-024-00715-z?utm_source=chatgpt.com	2

*Огляд висвітлює механізми виникнення **соматичного та гермінативного мозаїцизму**, його роль у розвитку спадкових захворювань, ембріогенезі та сучасні підходи до молекулярної діагностики.*

Blayney GV, Laffan E, Jacob PA, Baptiste CD, Gabriel H, Sparks TN, Yaron Y, Norton ME, Diderich K, Wang Y, Chong K, Chitayat D, Saini N, Aggarwal S, Pauta M, Borrell A, Gilmore K, Chandler NJ, Allen S, Vora N, Noor A, Monaghan C, Kilby MD, Wapner RJ, Chitty LS, Mone F. Monogenic conditions and central nervous system anomalies: A prospective study, systematic review and meta-analysis. *Prenat Diagn.* 2024 Apr;44(4):422-431. doi: 10.1002/pd.6466. Epub 2023 Dec 6. PMID: 38054560; PMCID: PMC11044826. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38054560/>

*Стаття присвячена сучасним можливостям **пренатальної молекулярно-генетичної діагностики моногенних захворювань**, ролі секвенування нового покоління (NGS), екзомного секвенування та генетичного консультування.*

Audibert F, Wou K, Okun N, De Bie I, Wilson RD. Guideline No. 456: Prenatal Screening for Fetal Chromosomal Anomalies. *J Obstet Gynaecol Can.* 2024 Nov;46(11):102694. doi: 10.1016/j.jogc.2024.102694. Epub 2024 Oct 16. PMID: 39419445.

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39419445/>

*Сучасні клінічні рекомендації щодо **пренатального скринінгу хромосомних аномалій**, використання NIPT, інвазивної пренатальної діагностики (амніоцентез, біопсія хоріона) та алгоритмів ведення вагітності при підозрі на хромосомну патологію.*

Під час опрацювання статей звернути увагу на такі питання

1. Моногенні спадкові хвороби

- механізми виникнення моногенних захворювань;
- типи успадкування (аутосомно-домінантний, аутосомно-рецесивний, Х-зчеплений, мітохондріальний);
- приклади найпоширеніших моногенних хвороб;
- генотип-фенотип кореляції.

2. Хромосомні хвороби

- числові та структурні хромосомні аномалії;
- геномні мутації: **анеуплоїдія (гетероплоїдія), поліплоїдія, гаплоїдія**;
- механізми виникнення нерозходження хромосом у мейозі та мітозі;
- клінічні прояви найпоширеніших хромосомних синдромів.

3. Пренатальна лабораторна діагностика

- неінвазивне пренатальне тестування (NIPT);
- біопсія хоріона;
- амніоцентез;
- кордоцентез;
- каріотипування;
- FISH;
- хромосомний мікроматричний аналіз (CMA);
- секвенування нового покоління (NGS).

4. Геномні мутації

- причини виникнення анеуплоїдії;
- поліплоїдія та її наслідки;
- значення гаплоїдії;
- роль віку батьків, особливо матері, у виникненні геномних мутацій.

	5. Мутації в статевих і соматичних клітинах • відмінності між гермінативними та соматичними мутаціями; • успадковуваність гермінативних мутацій; • роль соматичних мутацій у розвитку онкологічних захворювань; • клінічне значення постзиготичних мутацій. 6. Мозаїцизм • поняття генетичного мозаїцизму; • механізми його виникнення; • соматичний і гермінативний мозаїцизм; • вплив мозаїцизму на фенотип; • особливості лабораторної та пренатальної діагностики; • значення мозаїцизму для прогнозу перебігу захворювання та медико-генетичного консультування.	
9	Медико-генетичне консультування Додатково: Генна інженерія. Біотехнологія. Перспективи генотерапії Рекомендовані додаткові джерела: Vasylenko O., Rushkovsky S. (2026). <i>Establishment of the genetic counselor profession in Ukraine: Present challenges and prospective pathways</i>. Journal of Genetic Counseling. DOI: https://doi.org/10.1002/jgc4.70248 Wiley Online Library <i>Стаття присвячена сучасному стану медико-генетичного консультування в Україні, перспективам розвитку професії генетичного консультанта та інтеграції генетичних послуг у систему охорони здоров'я.</i> Андрусишина І. М., Кундієва А. В. (2026). <i>Етичні аспекти сучасних біомедичних технологій: чи є конвергенція наук благом для збереження людини як виду?</i> Art of Medicine. DOI: https://doi.org/10.21802/artm.2026.2.38.93 Art of Medicine <i>Розглянуто сучасні біотехнології, генну інженерію, біоетику та перспективи розвитку генетичних технологій.</i> Ay C., Reinisch A. (2024) Gene therapy: principles, challenges and use in clinical practice Wiener Klinische Wochenschrift. DOI: 10.1007/s00508-024-02368-8 Springer Nature <i>Огляд сучасних принципів генотерапії, клінічних застосувань, переваг та обмежень.</i> Gao J. та співавт. (2024) Gene therapy for CNS disorders: modalities, delivery and translational challenges Nature Reviews Neuroscience. Nature Reviews Neuroscience <i>Огляд технологій генотерапії, способів доставки генетичного матеріалу та клінічних перспектив.</i> Hwu W.-L. (2024) Gene therapy for ultrarare diseases: a geneticist's perspective Journal of Biomedical Science. DOI: 10.1186/s12929-024-01070-1 Journal of Biomedical Science <i>Стаття присвячена використанню генотерапії при ультрарідкісних спадкових захворюваннях та перспективам персоналізованої медицини.</i> Vockley J., Brunetti-Pierri N., Chung W. K. та ін. (2023) The evolving role of medical geneticists in the era of gene therapy: An urgency to prepare. Genetics in Medicine. Genetics in Medicine (PMC) <i>Стаття аналізує нову роль лікаря-генетика в умовах швидкого розвитку генотерапії та персоналізованої медицини.</i>	2

	Geiselman L. A. та співавт. (2024) Survey of genetic counselors identifies a knowledge gap discerning properly regulated cell and gene therapy trials. <i>Cytotherapy</i>. DOI: 10.1016/j.jcyt.2023.08.012 ScienceDirect <i>Дослідження присвячене підготовці генетичних консультантів щодо сучасних клітинних та генних технологій.</i> Brar A. S. та співавт. (2024) Gene Therapy for Inherited Retinal Diseases: From Laboratory Bench to Patient Bedside and Beyond <i>Ophthalmology and Therapy</i>. Springer Nature <i>Сучасний огляд клінічного застосування генотерапії при спадкових захворюваннях сітківки</i>	
10	Популяційна генетика Додатково: Закон сталості генетичної структури ідеальних популяцій (закон Харді-Вайнберга) і його застосування Рекомендовані додаткові джерела: Ay, C., Reinisch, A. Gene therapy: principles, challenges and use in clinical practice. <i>Wien Klin Wochenschr</i> 37, 261–271 (2025). https://doi.org/10.1007/s00508-024-02368-8 <i>Стаття є сучасним оглядом принципів генної терапії, її клінічних застосувань, переваг, ризиків, етичних аспектів та перспектив використання при спадкових захворюваннях.</i> Zheng, Y., Li, Y., Zhou, K. et al. Precise genome-editing in human diseases: mechanisms, strategies and applications. <i>Sig Transduct Target Ther</i> 9, 47 (2024). https://doi.org/10.1038/s41392-024-01750-2 <i>У статті детально розглянуто сучасні технології редагування геному (CRISPR-Cas9, base editing, prime editing), механізми їх дії та перспективи застосування в лікуванні спадкових захворювань.</i> Hotta, A., Schrepfer, S. & Nagy, A. Genetically engineered hypoimmunogenic cell therapy. <i>Nat Rev Bioeng</i> 2, 960–979 (2024). https://doi.org/10.1038/s44222-024-00219-9 <i>Огляд присвячений сучасним досягненням генної інженерії та клітинної терапії, створенню генетично модифікованих клітин, використанню CRISPR-технологій і перспективам біотехнології у клінічній медицині.</i> Baylot, V., Le, T.K., Taïeb, D. et al. Between hope and reality: treatment of genetic diseases through nucleic acid-based drugs. <i>Commun Biol</i> 7, 489 (2024). https://doi.org/10.1038/s42003-024-06121-9 <i>Стаття висвітлює сучасні РНК-терапії, антисенс-олігонуклеотиди, siRNA-препарати, перспективи лікування рідкісних спадкових захворювань та сучасний стан розвитку нуклеїново-кислотних лікарських засобів.</i> Під час опрацювання статей звернути увагу на такі питання 1. Медико-генетичне консультування • мета та основні завдання медико-генетичного консультування; • показання до направлення пацієнтів на консультацію лікаря-генетика; • етапи медико-генетичного консультування; • оцінка індивідуального та сімейного генетичного ризику; • етичні принципи генетичного консультування.	2

	2. Генна інженерія • основні методи генної інженерії; • рекомбінантні ДНК-технології; • вектори для перенесення генетичного матеріалу; • сучасні технології редагування геному (CRISPR-Cas9, base editing, prime editing); • переваги та обмеження генетичного редагування. 3. Біотехнологія в медицині • застосування біотехнологій у діагностиці спадкових захворювань; • виробництво рекомбінантних білків, вакцин і моноклональних антитіл; • клітинні технології та стовбурові клітини; • персоналізована медицина. 4. Генотерапія • принципи in vivo та ex vivo генотерапії; • показання до застосування генної терапії; • приклади спадкових захворювань, для яких уже схвалено генотерапевтичні препарати (наприклад, спінальна м'язова атрофія, гемофілія, деякі спадкові дистрофії сітківки); • переваги, ризики та можливі ускладнення генотерапії. 5. Перспективи розвитку • використання технологій CRISPR у клінічній практиці; • розвиток клітинної та тканинної інженерії; • РНК-терапія та нові класи генетичних лікарських засобів; • етичні, правові та соціальні аспекти застосування генетичних технологій; • перспективи персоналізованої та прецизійної медицини.	
11	Біологія індивідуального розвитку: пренатальний і постембріональний періоди розвитку людини. Додатково: Природжені вади розвитку, їх класифікація . Сучасні теорії старіння. Клінічна та біологічна смерть. Тривалість життя та проблеми довголіття. Геронтологія та геріатрія. Досягнення трансплантології Рекомендовані додаткові джерела: Rossant J. (2024) Why Study Human Embryo Development? <i>Developmental Biology</i>. DOI: 10.1016/j.ydbio.2024.02.001 www.elsevier.com/locate/developmentalbiology <i>Стаття присвячена сучасним уявленням про пренатальний розвиток людини, критичні періоди ембріогенезу, походження природжених вад розвитку та використання моделей ембріонального розвитку в біомедичних дослідженнях.</i> Waldvogel, S.M., Posey, J.E. & Goodell, M.A. Human embryonic genetic mosaicism and its effects on development and disease. <i>Nat Rev Genet</i> 25, 698–714 (2024). https://doi.org/10.1038/s41576-024-00715-z <i>Огляд висвітлює механізми ембріонального розвитку, роль генетичного мозаїцизму у формуванні органів, виникненні природжених аномалій та розвитку спадкових захворювань.</i>	1

	Sagar R., David A.L. (2024) Fetal Therapies – Stem Cell Transplantation, Enzyme Replacement Therapy and In Utero Genetic Therapies. <i>Best Practice & Research Clinical Obstetrics & Gynaecology.</i> DOI: 10.1016/j.bpobgyn.2024.102542 https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1521693424000968?utm_source=chatgpt.com <i>Стаття присвячена сучасним досягненням трансплантології, внутрішньоутробній терапії, трансплантації стовбурових клітин, ферментозамісній терапії та перспективам генної терапії плода.</i> Cetin B. et al. (2024). Gene and Cell Therapy of Human Genetic Diseases: Recent Advances and Future Directions. <i>Journal of Cellular and Molecular Medicine.</i> DOI: 10.1111/jcmm.70056 https://doi.org/10.1111/jcmm.70056 <i>Стаття висвітлює сучасні досягнення клітинної терапії, регенеративної медицини, тканинної інженерії та перспективи трансплантології.</i> Під час опрацювання статей звернути увагу на такі питання: 1. Біологія індивідуального розвитку людини • етапи онтогенезу; • пренатальний період: дроблення, гастрюляція, нейроляція, органогенез; • постембріональний розвиток людини; • критичні періоди ембріонального розвитку. 2. Природжені вади розвитку • визначення та класифікація; • генетичні, екзогенні та мультифакторіальні причини; • тератогенні фактори; • сучасні методи пренатальної діагностики; • профілактика природжених вад розвитку. 3. Старіння організму • сучасні теорії старіння (генетична, теломерна, вільнорадикальна, мітохондріальна, епігенетична); • молекулярні механізми старіння; • поняття біологічного віку. 4. Клінічна та біологічна смерть • критерії клінічної та біологічної смерті; • незворотні зміни в організмі; • значення встановлення смерті мозку для трансплантології. 5. Геронтологія та геріатрія • основні завдання геронтології; • особливості фізіологічного та патологічного старіння; • фактори, що впливають на тривалість життя; • сучасні підходи до здорового довголіття. 6. Досягнення трансплантології • сучасні види трансплантації (ауто-, ало-, ксенотрансплантація); • трансплантація органів, тканин і гемопоетичних стовбурових клітин; • регенеративна медицина; • тканинна інженерія; • перспективи використання стовбурових клітин, генної терапії та біоінженерних органів у клінічній практиці.	
	Разом за розділом 2	15

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Закономірності успадкування ознак, встановлені Г. Менделем. Статистичний характер законів Менделя. Умови виконання законів Менделя. Відхилення від законів Менделя.

Мета самостійної роботи

- закріпити знання про закони Менделя;
- навчитися аналізувати генетичні схеми схрещувань;
- пояснювати статистичний характер успадкування ознак;
- визначати умови, за яких виконуються закони Менделя;
- аналізувати причини відхилень від класичних менделівських співвідношень.

Завдання 1. Репродуктивний рівень (базовий)

Дайте короткі відповіді на запитання.

1. Сформулюйте I закон Менделя.
2. Сформулюйте II закон Менделя.
3. Сформулюйте III закон Менделя.
4. Які типи гамет утворює особина з генотипом:

- AA
- Aa
- aa
- AaBb?

5. Що означають поняття:

- домінантна ознака;
- рецесивна ознака;
- генотип;
- фенотип;
- алельні гени?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Аналітичний рівень (генетична задача)

У гороху жовте забарвлення насіння (A) домінує над зеленим (a). Схрестили дві гетерозиготні рослини.

Необхідно:

1. Записати схему схрещування.
2. Визначити генотипи батьків.
3. Визначити типи гамет.
4. Побудувати решітку Пеннета.
5. Встановити генотипове та фенотипове співвідношення.
6. Пояснити, який закон Менделя проявляється.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Дослідницький рівень (статистичний характер законів Менделя)

У результаті моногібридного схрещування отримано 160 нащадків:

- 118 — із жовтим насінням;
- 42 — із зеленим.

Необхідно:

1. Обчислити фактичне співвідношення фенотипів.
2. Порівняти його з теоретичним (3:1).
3. Пояснити причини відмінностей.
4. Зробити висновок про статистичний характер законів Менделя.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Практично-аналітичний рівень (умови виконання законів Менделя)

Проаналізуйте наведені ситуації. Для кожної визначте, чи будуть виконуватися закони Менделя.

<i>Ситуація</i>	<i>Виконуються / Не виконуються</i>	<i>Пояснення</i>
Вивчається одна пара альтернативних ознак		
Один ген має три алелі		
Повне домінування		
Гени розташовані в різних хромосомах		
Ознака визначається взаємодією кількох генів		
Є зчеплення генів		
Велика кількість потомків		

Після заповнення таблиці сформулюйте **не менше шести умов**, за яких закони Менделя виконуються.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Проблемне завдання (відхилення від законів Менделя)

Установіть, яке явище зумовило відхилення від класичних менделівських співвідношень.

У гетерозиготи проявляється проміжний фенотип

Один ген впливає на декілька ознак

Один фенотип визначається кількома генами

Два домінантні алелі проявляються одночасно

Гени успадковуються разом

Частина генотипів нежиттєздатна

Поясніть, чому ці приклади не суперечать законам Менделя, а лише обмежують сферу їх застосування.

Максимальна оцінка: 5 балів..

Завдання 6. Творчий рівень (інтегроване)

Підготуйте інтелект-карту (mind map) або інфографіку на тему: «**Законои Менделя та їх сучасне значення**»

Необхідно відобразити:

- три закони Менделя;
- статистичний характер успадкування;
- умови виконання законів;
- відхилення від законів;
- практичне значення законів Менделя в медицині, селекції та генетиці людини.

Обсяг — одна сторінка А4.

Максимальна оцінка: 5 балів..

Методичні рекомендації до виконання

Перед виконанням завдань рекомендується:

1. Опрацювати матеріал лекції та практичного заняття.
2. Повторити основні генетичні поняття (ген, алель, генотип, фенотип, домінування, гомозигота, гетерозигота).
3. Засвоїти формулювання трьох законів Менделя та механізми їх реалізації.
4. Навчитися складати схеми моногібридного і дигібридного схрещування із використанням решітки Пеннета.
5. Пам'ятати, що співвідношення 3:1 або 9:3:3:1 є **ймовірнісними**, тому у реальних вибірках можливі статистичні відхилення.
6. Особливу увагу звернути на умови, необхідні для виконання законів Менделя:
 - повне домінування;

- альтернативність ознак;
 - відсутність взаємодії генів;
 - незалежне комбінування генів;
 - рівна життєздатність гамет і зигот;
 - достатньо велика вибірка потомства.
7. Вивчити основні типи відхилень від законів Менделя: неповне домінування, кодомінування, множинний алелізм, полігенне успадкування, комплементарність, епістаз, плейотропію, зчеплене успадкування, летальні алелі.
8. При розв'язуванні задач обов'язково записувати:
- умову;
 - позначення алелей;
 - генотипи батьків;
 - типи гамет;
 - схему схрещування;
 - генотипове і фенотипове співвідношення;
 - біологічний висновок.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

Бал	Критерії
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю, відповіді правильні, логічні й аргументовані; генетичні схеми оформлено без помилок; студент правильно пояснює статистичний характер законів Менделя, умови їх виконання та причини відхилень, робить обґрунтовані висновки.
4 (добре)	Матеріал засвоєно, допущено 1–2 несуттєві помилки або неточності, які не впливають на загальний висновок; генетичні задачі розв'язані правильно, але є окремі недоліки в оформленні чи поясненнях.
3 (задовільно)	Засвоєно основні положення теми, однак є істотні прогалини; допущено декілька помилок у визначеннях, схемах схрещування або поясненнях; висновки неповні чи недостатньо аргументовані.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково; студент не володіє основними поняттями, допускає суттєві помилки при розв'язуванні задач і не може пояснити закономірності успадкування.
1 (дуже низький рівень)	Завдання практично не виконано; відповіді відсутні або повністю неправильні; відсутнє розуміння законів Менделя та основ генетичного аналізу.

*Задачі для самоконтролю практичних умінь

Задача 1. Моногібридне успадкування (базовий рівень)

У людини здатність відчувати гіркий смак фенілтіокарбаміду (РТС) є домінантною ознакою (Т), а нездатність – рецесивною (t).

Жінка, яка відчуває смак РТС і має гетерозиготний генотип, одружилася з чоловіком, який не відчуває смак РТС.

Завдання

1. Визначте генотипи батьків.
2. Запишіть типи гамет.
3. Складіть схему схрещування.

4. Визначте генотипи та фенотипи дітей.
5. Яка ймовірність народження дитини, що не відчуватиме смак РТС?
6. Який закон Менделя підтверджує ця задача?

Задача 2. Аналіз родини (середній рівень)

У людини альбінізм успадковується як аутосомно-рецесивна ознака (а).

У сім'ї народилася дитина з альбінізмом. Обидва батьки мають нормальну пігментацію шкіри.

Завдання

1. Визначте можливі генотипи батьків.
2. Побудуйте схему схрещування.
3. Обчисліть ризик народження другої дитини з альбінізмом.
4. Яка ймовірність народження здорової гетерозиготної дитини?
5. Чому народження кожної наступної дитини не залежить від попередніх вагітностей?

Задача 3. Дигібридне схрещування (достатній рівень)

У людини:

- карі очі (В) домінують над блакитними (b);
- здатність згортати язик у трубочку (R) домінує над нездатністю (r).

Обоє батьків гетерозиготні за обома ознаками.

Завдання

1. Запишіть генотипи батьків.
2. Визначте всі типи гамет.
3. Побудуйте решітку Пеннета.
4. Визначте фенотипове співвідношення серед потомства.
5. Яка ймовірність народження дитини з блакитними очима, яка не вміє згортати язик?
6. Який закон Менделя ілюструє ця задача?

Задача 4. Статистичний характер законів Менделя (аналітичний рівень)

У медико-генетичному центрі проаналізували 240 дітей, народжених від шлюбів двох гетерозиготних носіїв аутосомно-рецесивної патології.

Результати:

- 176 здорових;
- 64 хворих.

Завдання

1. Визначте фактичне співвідношення фенотипів.
2. Порівняйте його з теоретичним.

3. Поясніть, чому результати можуть дещо відрізнятися від очікуваних.
4. Як зміниться точність співвідношення, якщо проаналізувати 10 000 народжень?
5. Який висновок можна зробити щодо статистичного характеру законів Менделя?

Задача 5. Умови виконання законів Менделя (високий рівень)

Під час аналізу родоводу лікар-генетик встановив, що ознака успадковується незалежно від статі, має повне домінування, визначається одним геном, а досліджувані гени знаходяться в різних парах гомологічних хромосом.

Завдання

1. Назвіть умови, за яких у цьому випадку виконуються закони Менделя.
2. Які умови можуть призвести до відхилення від очікуваних співвідношень?
3. Наведіть не менше трьох прикладів спадкових ознак або захворювань людини, для яких закони Менделя застосовуються повністю.

Задача 6. Відхилення від законів Менделя (творчий рівень)

У системі груп крові АВ0 дитина має групу крові АВ, тоді як її батько має групу А, а мати — групу В.

Завдання

1. Визначте можливі генотипи батьків.
2. Поясніть, чому успадкування груп крові не відповідає класичному домінуванню.
3. Назвіть тип взаємодії алелів.
4. Чому ця система не спростовує закони Менделя?
5. Наведіть ще два приклади відхилень від класичних менделівських співвідношень у людини та поясніть їх.

Проблемне завдання: У медико-генетичній консультації звернулося подружжя. Обидва майбутні батьки здорові, але мають рідного брата або сестру, хворих на муковісцидоз.

Питання для обговорення

1. Чому здорові люди можуть бути носіями патологічного алеля?
2. Чи означає народження здорової першої дитини, що всі наступні діти також будуть здоровими?
3. Який закон Менделя лежить в основі розрахунку генетичного ризику?
4. Чому при медико-генетичному консультуванні використовують поняття **ймовірності**, а не **гарантії**?
5. Які сучасні методи молекулярно-генетичної діагностики дозволяють підтвердити носійство мутації?

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Основи генетики людини

Додаткові питання

- Летальні й сублетальні гени.
- Серпоподібноклітинна анемія.
- Таласемія.
- Брахідактилія.
- Ахондроплазія.
- Міжнародні генетичні символи для побудови родоводів.

Мета роботи

Після виконання самостійної роботи студент повинен уміти:

- аналізувати закономірності успадкування ознак людини;
- визначати тип успадкування спадкових захворювань;
- складати та аналізувати родоводи із використанням міжнародних генетичних символів;
- пояснювати особливості летальних і сублетальних генів;
- оцінювати генетичний ризик у медико-генетичному консультуванні.

Завдання 1. Теоретичний рівень (репродуктивний)

Дайте короткі відповіді.

1. Що таке генетика людини?
2. Які особливості людини як об'єкта генетичних досліджень?
3. Назвіть основні методи генетики людини.
4. Дайте визначення термінів:
 - летальний ген;
 - сублетальний ген;
 - родовід;
 - пробанд
5. Назвіть міжнародні генетичні символи, які використовують під час побудови родоводу (чоловік, жінка, шлюб, нащадки, хвора особа, носій ознаки, пробанд).

Максимальна оцінка: 5 балів..

Завдання 2. Генетична задача (середній рівень)

Брахідактилія успадковується як **аутосомно-домінантна** ознака (А).

Гетерозиготний чоловік із брахідактилією одружився зі здоровою жінкою.

Завдання

1. Визначте генотипи батьків.
2. Запишіть типи гамет.
3. Побудуйте схему схрещування.
4. Визначте ймовірність народження:
 - здорової дитини;
 - дитини з брахідактилією.
5. Чому в цій сім'ї можливе народження здорових дітей?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Генетична задача підвищеної складності

Ахондроплазія

Ахондроплазія успадковується як **аутосомно-домінантне захворювання**.

Відомо, що:

- Аа — хвора людина;
- аа — здорова;
- АА — летальний генотип (ембріон гине).

Двоє хворих батьків (Аа × Аа) планують народження дитини.

Завдання

1. Побудуйте схему схрещування.
2. Визначте всі можливі генотипи потомства.
3. Яка частина ембріонів є нежиттєздатною?
4. Яке співвідношення фенотипів буде серед **живонароджених** дітей?
5. Поясніть, чому фактичне співвідношення відрізняється від класичного менделівського.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Клінічна задача (аналітичний рівень)

Серпоподібноклітинна анемія

Відомо, що:

- АА — здорова людина;
- АS — носій патологічного алеля;
- SS — хвора людина.

Двоє носіїв (AS × AS) звернулися до лікаря-генетика.

Завдання

1. Побудуйте схему схрещування.
2. Визначте ризик народження:
 - здорової дитини;
 - носія;
 - хворої дитини.
3. Чому носії можуть бути клінічно практично здоровими?
4. Чому це захворювання відносять до прикладів сублетальних генів?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Клініко-генетична задача (високий рівень)

У сім'ї обоє батьків є носіями β -таласемії. Вони звернулися до медико-генетичної консультації.

Завдання

1. Побудуйте схему схрещування.
2. Визначте ризик народження:
 - здорової дитини;
 - носія;
 - хворої дитини.
3. Які методи пренатальної або молекулярно-генетичної діагностики можна рекомендувати подружжю?
4. Поясніть значення медико-генетичного консультування для цієї родини.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Побудова та аналіз родоводу (творчий рівень)

За наведеним описом побудуйте родовід, використовуючи **міжнародні генетичні символи**.

Вихідні дані

- Пробанд — жінка, здорова.
- Її брат хворий на ахондроплазію.
- Батько хворий.
- Мати здорова.
- У дідуся по батьківській лінії була ахондроплазія.
- Бабуся по батьківській лінії була здоровою.
- Дідусь і бабуся по материнській лінії здорові.

Необхідно

1. Побудувати родовід відповідно до міжнародних стандартів.
2. Позначити пробанда.

3. Визначити тип успадкування.
4. Встановити можливий генотип кожного члена родини.
5. Розрахувати ризик народження хворої дитини у пробанда, якщо її чоловік здоровий.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації

Під час виконання роботи студентам рекомендується:

Теоретична підготовка

- повторити основні поняття генетики людини;
- вивчити типи успадкування моногенних захворювань;
- повторити основні методи генетики людини;
- ознайомитися з міжнародними правилами побудови родоводів.

Виконання генетичних задач

Кожну задачу необхідно оформлювати за єдиним алгоритмом:

1. Записати умову.
2. Позначити алелі.
3. Визначити генотипи батьків.
4. Записати типи гамет.
5. Побудувати схему схрещування або решітку Пеннета.
6. Визначити генотипи потомства.
7. Визначити фенотипове співвідношення.
8. Сформулювати біологічний та клінічний висновок.

Аналіз летальних і сублетальних генів

При аналізі задач звертати увагу на:

- можливість внутрішньоутробної загибелі ембріонів;
- зміну класичних менделівських співвідношень;
- клінічне значення носійства патологічних алелів;
- роль медико-генетичного консультування.

Побудова родоводів

Під час побудови родоводів необхідно:

- використовувати лише міжнародні генетичні символи;
- правильно позначати покоління та членів родини;
- виділяти пробанда;
- визначати тип успадкування ознаки;
- робити висновок щодо генетичного ризику.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю. Студент правильно визначає тип успадкування, розв'язує генетичні задачі без помилок, коректно будує родовід із використанням міжнародних символів, пояснює механізми дії летальних і сублетальних генів, обґрунтовує клінічні висновки та оцінює генетичний ризик.
4 (добре)	Завдання виконано правильно, допущено 1–2 несуттєві помилки в розрахунках, оформленні родоводу або формулюванні висновків. Студент демонструє достатнє розуміння матеріалу.
3 (задовільно)	Засвоєно основні положення теми, але є помилки у визначенні генотипів, побудові схем схрещування чи аналізі родоводу. Висновки неповні або недостатньо аргументовані.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково. Допущено суттєві помилки при розв'язуванні задач, побудові родоводу або визначенні типу успадкування. Знання фрагментарні.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або відповіді неправильні. Відсутнє розуміння основ генетики людини, принципів аналізу родоводів і закономірностей успадкування спадкових захворювань.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Взаємодія генів

Додаткові питання

- Взаємодія алельних генів: повне домінування, неповне домінування, кодомінування, наддомінування.
- Взаємодія неалельних генів: комплементарність, епістаз, полімерія.
- Успадкування груп крові людини за системами **AB0**, **MN** та **Rh** (резус-фактор).
- Резус-конфлікт та його профілактика.

Мета самостійної роботи

Після виконання роботи студент повинен уміти:

- пояснювати механізми взаємодії алельних і неалельних генів;
- аналізувати успадкування груп крові людини;
- визначати можливі генотипи батьків і дітей за антигенними системами AB0, MN та Rh;
- оцінювати ризик розвитку резус-конфлікту;
- застосовувати генетичні знання при розв'язуванні клінічних ситуацій.

Завдання 1. Теоретичний рівень (репродуктивний)

Дайте короткі відповіді на запитання.

1. Що називають взаємодією генів?
2. Які існують форми взаємодії алельних генів?
3. Що таке кодомінування?
4. Назвіть основні види взаємодії неалельних генів.
5. Чому система AB0 є прикладом кодомінування?
6. Чому резус-конфлікт не виникає в усіх Rh-негативних жінок?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Генетична задача (середній рівень)

Успадкування груп крові за системою AB0

Жінка має **II (A)** групу крові та є гетерозиготою ($I^A i$). Чоловік має **III (B)** групу крові та також є гетерозиготою ($I^B i$).

Завдання

1. Запишіть генотипи батьків.
2. Визначте типи гамет.
3. Побудуйте решітку Пеннета.
4. Визначте можливі групи крові дітей.
5. Обчисліть ймовірність народження дитини:
 - з I групою крові;

- з II групою;
- з III групою;
- з IV групою.

6. Який тип взаємодії алелів демонструє система АВ0?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Генетична задача підвищеної складності

Успадкування груп крові за системами АВ0 та MN

У жінки:

- група крові **A ($I^A i$)**;
- група **MN**.

У чоловіка:

- група крові **B ($I^B i$)**;
- група **NN**.

Завдання

1. Запишіть генотипи батьків.
2. Визначте всі типи гамет.
3. Побудуйте схему дигібридного схрещування.
4. Визначте можливі фенотипи дітей за системами АВ0 та MN.
5. Яка ймовірність народження дитини з групою крові **AB** та фенотипом **MN**?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Клінічна ситуаційна задача (високий рівень)

Резус-фактор

Rh-негативна жінка (dd) одружилася з Rh-позитивним чоловіком, який є гетерозиготою (Dd).

Подружжя очікує народження першої дитини.

Завдання

1. Визначте генотипи батьків.
2. Побудуйте схему схрещування.
3. Обчисліть ймовірність народження Rh-позитивної та Rh-негативної дитини.
4. За яких умов можливий розвиток резус-конфлікту?
5. Чому під час першої вагітності резус-конфлікт виникає значно рідше?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Проблемно-аналітична задача

Клінічний випадок

У Rh-негативної жінки народилася перша Rh-позитивна дитина. Після пологів специфічний імуноглобулін введений не був.

Через два роки настала друга вагітність від того самого Rh-позитивного чоловіка.

Завдання

1. Поясніть механізм розвитку резус-конфлікту.
2. Які зміни відбуваються в організмі матері?
3. Чому найбільший ризик виникає саме під час другої вагітності?
4. Які можливі наслідки для плода?
5. Які сучасні методи профілактики резус-конфлікту застосовують у клінічній практиці?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Творчий рівень (клініко-генетичний аналіз)

Під час судово-медичної експертизи необхідно оцінити можливість батьківства.

Відомі такі дані:

Особа	ABO	MN	Rh
Мати	A (I ^A i)	MN	Rh–
Дитина	0 (ii)	NN	Rh–
Чоловік №1	AB	MM	Rh+ (Dd)
Чоловік №2	A (I ^A i)	NN	Rh–

Завдання

1. Проаналізуйте успадкування за трьома антигенними системами.
2. Визначте, хто з чоловіків може бути біологічним батьком.
3. Обґрунтуйте відповідь.
4. Який сучасний метод дозволяє остаточно підтвердити або виключити батьківство?
5. Поясніть, чому визначення груп крові сьогодні має лише орієнтовне значення при встановленні спорідненості.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації

Підготовка до виконання роботи

Перед виконанням завдань необхідно:

- повторити поняття **алельних** та **неалельних** генів;
- вивчити основні типи взаємодії генів;
- повторити генетичні основи успадкування антигенних систем **AB0**, **MN** та **Rh**;
- ознайомитися з клінічним значенням резус-конфлікту.

Виконання генетичних задач

При розв'язуванні кожної задачі рекомендується дотримуватися такого алгоритму:

1. Записати умову задачі.
2. Позначити алелі та генотипи батьків.
3. Визначити можливі типи гамет.
4. Побудувати решітку Пеннета або схему схрещування.
5. Визначити генотипи та фенотипи потомства.
6. Обчислити ймовірності народження дітей із відповідними ознаками.
7. Сформулювати генетичний та клінічний висновок.

Особливості аналізу систем груп крові

Під час виконання завдань необхідно пам'ятати:

- у системі **AB0** алелі **I^A** та **I^B** є **кододомінантними**, а алель **i** — рецесивним;
- у системі **MN** алелі **L^M** та **L^N** також проявляють **кододомінування**, тому гетерозиготи мають фенотип **MN**;
- Rh-позитивний фенотип визначається домінантним алелем **D**, Rh-негативний — лише генотипом **dd**.

Аналіз резус-конфлікту

При аналізі клінічних задач слід:

- визначити Rh-належність матері та плода;
- оцінити можливість сенсibiliзації матері;
- враховувати порядковий номер вагітності, переливання крові та акушерський анамнез;
- пояснювати механізм утворення антирезусних антитіл;
- обґрунтовувати необхідність профілактичного введення антирезусного імуноглобуліну.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

Бал	Критерії
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю та без помилок. Студент правильно пояснює види взаємодії генів, розв'язує задачі із застосуванням законів успадкування, визначає можливі групи крові за системами AB0, MN і Rh, правильно аналізує клінічні ситуації щодо резус-конфлікту та робить обґрунтовані медико-генетичні висновки.
4 (добре)	Матеріал засвоєно, допущено 1–2 несуттєві помилки у визначенні генотипів, розрахунках ймовірностей або поясненні механізмів взаємодії генів. Висновки загалом правильні.

3 (задовільно)	Студент володіє основними поняттями, але допускає помилки при побудові схем схрещування, аналізі груп крові або оцінці ризику резус-конфлікту. Висновки неповні чи недостатньо аргументовані.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково. Є суттєві помилки у визначенні типів взаємодії генів, успадкуванні груп крові або механізмах розвитку резус-конфлікту. Практичні навички недостатньо сформовані.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або відповіді неправильні. Відсутнє розуміння механізмів взаємодії генів, принципів успадкування антигенних систем крові та клінічного значення резус-конфлікту.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Хромосомна теорія спадковості. Зчеплене успадкування

Додаткові питання

- Досліди Томаса Ганта Моргана.
- Хромосомна теорія спадковості.
- Зчеплене успадкування генів.
- Кросинговер та генетичні карти хромосом.
- Сучасний стан досліджень геному людини.

Мета самостійної роботи

Після виконання роботи студент повинен уміти:

- пояснювати основні положення хромосомної теорії спадковості;
- аналізувати закономірності зчепленого успадкування;
- розв'язувати задачі на визначення частоти кросинговеру та генетичної відстані між генами;
- пояснювати медичне значення картування генів людини;
- аналізувати сучасні напрями досліджень геному людини.

Завдання 1. Теоретичний рівень (репродуктивний)

Дайте короткі відповіді на запитання.

1. Сформулюйте основні положення хромосомної теорії спадковості.
2. Які експериментальні докази підтвердили хромосомну теорію?
3. Що таке група зчеплення?
4. Що таке кросинговер?
5. Чому кількість груп зчеплення дорівнює гаплоїдному набору хромосом?
6. Яке практичне значення має картування генів людини?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Генетична задача (середній рівень)

Аналіз зчепленого успадкування

У людини два гени (А і В) розташовані в одній хромосомі. Частота кросинговеру між ними становить **20 %**.

Особа має генотип **AB/ab**.

Завдання

1. Визначте батьківські та рекомбінантні гамети.
2. Обчисліть частоту кожного типу гамет.
3. Які гамети утворюватимуться найчастіше?
4. Визначте генетичну відстань між генами.
5. Поясніть біологічне значення кросинговеру.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Клініко-генетична задача (достатній рівень)

У процесі молекулярно-генетичного дослідження встановлено, що два гени, відповідальні за спадкові ознаки людини, локалізовані в одній аутосомі. Частота рекомбінації між ними становить **8 %**.

Завдання

1. Визначте генетичну відстань між генами.
2. Чи можна вважати ці гени тісно зчепленими?
3. Яка частка гамет буде рекомбінантною?
4. Яка частка гамет буде батьківського типу?
5. Поясніть, чому знання частоти рекомбінації має практичне значення для медичної генетики.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Проблемно-аналітичне завдання

Аналіз дослідів Томаса Ганта Моргана

Поясніть, як експерименти на плодовій мушці (*Drosophila melanogaster*) дозволили сформулювати хромосомну теорію спадковості.

У відповіді висвітліть:

1. Чому саме дрозофіла стала класичним об'єктом генетичних досліджень?
2. Які результати експериментів свідчили про існування зчеплення генів?
3. Яким чином було відкрито явище кросинговеру?
4. Як були побудовані перші генетичні карти?
5. Яке значення відкриттів Моргана для сучасної медичної генетики?

Обсяг відповіді — 1–2 сторінки.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Дослідницький рівень

Сучасні дослідження геному людини

Опрацюйте сучасні наукові джерела та підготуйте аналітичний огляд (2–3 сторінки) на тему:

«Сучасний стан досліджень геному людини та перспективи персоналізованої медицини»

Необхідно висвітлити:

- сучасні технології секвенування ДНК;
- роль міжнародних геномних проєктів;
- клінічне значення повногеномного секвенування;
- застосування геномних досліджень в онкології;

- перспективи генної терапії;
- етичні проблеми використання генетичної інформації.

У роботі використати **не менше трьох сучасних наукових статей (останні 5 років)**.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Інтегроване клінічне завдання (високий рівень)

У медико-генетичній лабораторії аналізували успадкування двох генетичних маркерів, розташованих в одній хромосомі. За результатами аналізу родини встановлено:

- 84 % нащадків мають батьківські комбінації алелів;
- 16 % — рекомбінантні.

Завдання

1. Обчисліть частоту кросинговеру.
2. Визначте генетичну відстань між генами.
3. Поясніть, як отримані результати можуть бути використані для побудови генетичної карти.
4. Чому аналіз зчеплення застосовується під час пошуку генів спадкових захворювань?
5. Наведіть приклади використання картування генів у сучасній клінічній практиці.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації

Підготовка до виконання роботи

Перед виконанням завдань рекомендується:

- повторити будову та функції хромосом;
- вивчити основні положення хромосомної теорії спадковості;
- опрацювати результати дослідів Томаса Моргані;
- повторити поняття: **група зчеплення, кросинговер, генетична карта, частота рекомбінації**;
- ознайомитися із сучасними напрямками геномних досліджень людини.

Виконання генетичних задач

Під час розв'язування задач необхідно:

1. Уважно проаналізувати умову.
2. Визначити тип успадкування.
3. Встановити, чи є гени зчепленими.
4. Визначити частоту рекомбінантних і батьківських гамет.
5. Обчислити генетичну відстань між генами (1 % рекомбінації = 1 морганіда, або 1 сМ).
6. Зробити біологічний та клінічний висновок.

Виконання аналітичних завдань

При підготовці письмових відповідей необхідно:

- використовувати сучасні наукові джерела;
- аналізувати історичні відкриття та їх значення для сучасної медицини;
- пов'язувати теоретичні положення із клінічною практикою;
- робити власні узагальнення.

Робота з науковою літературою

Під час виконання дослідницького завдання рекомендується використовувати:

- статті з міжнародних рецензованих журналів;
- матеріали міжнародних геномних консорціумів;
- сучасні клінічні рекомендації;
- бази даних генетичних варіантів і спадкових захворювань.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

Бал	Критерії
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю. Студент правильно пояснює положення хромосомної теорії спадковості, аналізує дослід Моргана, розв'язує задачі на зчеплене успадкування та кросинговер, правильно визначає генетичну відстань між генами, демонструє розуміння сучасних методів дослідження геному людини та їх клінічного значення.
4 (добре)	Матеріал засвоєно, допущено 1–2 несуттєві помилки в розрахунках, поясненнях або висновках. Студент правильно застосовує основні поняття, але окремі відповіді недостатньо повні.
3 (задовільно)	Засвоєно базові положення теми, однак є помилки при аналізі зчепленого успадкування, визначенні частоти рекомбінації або інтерпретації результатів. Висновки частково обґрунтовані.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково. Допущено суттєві помилки у визначенні генетичної відстані, аналізі кросинговеру чи характеристиці хромосомної теорії спадковості. Практичні навички недостатньо сформовані.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або відповіді неправильні. Відсутнє розуміння основних положень хромосомної теорії спадковості, принципів зчепленого успадкування та сучасних підходів до дослідження геному людини.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Генетика статі. Успадкування, зчеплене зі статтю

Додаткові питання

- Генетичне визначення статі.
- Хромосомні механізми визначення статі.
- Ознаки, зчеплені зі статтю.
- Успадкування, зчеплене з Х- та Y-хромосомами.
- Аналіз родоводів при Х-зчепленому успадкуванні.
- Особливості успадкування спадкових захворювань людини:
 - Гемофілія;
 - Дальтонізм;
 - М'язова дистрофія Дюшенна;
 - Х-зчеплений гіпофосфатемічний рахіт.

Мета самостійної роботи

Після виконання роботи студент повинен уміти:

- пояснювати механізми генетичного визначення статі;
- аналізувати особливості Х- та Y-зчепленого успадкування;
- розв'язувати генетичні задачі щодо спадкових захворювань, зчеплених зі статтю;
- аналізувати родоводи сімей із Х-зчепленими захворюваннями;
- оцінювати генетичний ризик під час медико-генетичного консультування.

Завдання 1. Теоретичний рівень (репродуктивний)

Дайте короткі відповіді на запитання.

1. Що таке генетика статі?
2. Які хромосоми називають статевими?
3. Чим відрізняється Х-зчеплене від Y-зчепленого успадкування?
4. Чому Х-зчеплені рецесивні захворювання частіше трапляються у чоловіків?
5. Наведіть приклади Х-зчеплених домінантних і рецесивних захворювань людини.
6. Поясніть поняття «жінка-носієчка патологічного алеля».

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Генетична задача (середній рівень)

Гемофілія успадковується як **Х-зчеплена рецесивна ознака**.

Здорова жінка-носієчка ($X^H X^h$) одружилася зі здоровим чоловіком ($X^H Y$).

Завдання

1. Запишіть генотипи батьків.
2. Визначте типи гамет.
3. Побудуйте схему схрещування.

4. Визначте ймовірність народження:
 - здорового сина;
 - сина з гемофілією;
 - здорової доньки;
 - доньки-носійки.
5. Чому гемофілія значно частіше проявляється у чоловіків?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Генетична задача підвищеної складності

Чоловік із дальтонізмом (X^dY) одружився із жінкою, яка має нормальний кольоровий зір, але її батько був дальтоніком.

Завдання

1. Визначте можливий генотип жінки.
2. Побудуйте схему схрещування.
3. Обчисліть імовірність народження:
 - сина-дальтоніка;
 - здорового сина;
 - доньки-дальтоніка;
 - доньки-носійки.
4. Який тип успадкування демонструє це захворювання?
5. Поясніть, чому інформація про родовід матері має важливе значення для прогнозування ризику.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Клініко-генетична задача (високий рівень)

У сім'ї народився хлопчик із м'язовою дистрофією Дюшенна. Батьки клінічно здорові. Подружжя планує наступну вагітність.

Завдання

1. Визначте найбільш імовірні генотипи батьків.
2. Який тип успадкування характерний для цього захворювання?
3. Яка ймовірність повторного народження хворого хлопчика?
4. Які методи пренатальної та молекулярно-генетичної діагностики можна рекомендувати сім'ї?
5. Яке значення має медико-генетичне консультування для цього подружжя?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Проблемно-аналітична задача

X-зчеплений гіпофосфатемічний рахіт

Хворий чоловік ($X^R Y$) одружився зі здоровою жінкою ($X^+ X^+$). Відомо, що це захворювання успадковується як **X-зчеплена домінантна ознака**.

Завдання

1. Побудуйте схему схрещування.
2. Визначте генотипи всіх можливих дітей.
3. Яка ймовірність народження:
 - хворих доньок;
 - здорових доньок;
 - хворих синів;
 - здорових синів?
4. Поясніть, чому всі доньки успадковують захворювання, а сини — ні.
5. Чим Х-зчеплене домінантне успадкування відрізняється від Х-зчепленого рецесивного?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Інтегроване клінічне завдання (творчий рівень)

Під час медико-генетичного консультування лікар дослідив родовід родини. Встановлено:

- у I поколінні хворим був дідусь по материнській лінії;
- його донька клінічно здорова;
- у III поколінні народився хлопчик із гемофілією;
- жодна жінка в родині клінічно не хвора.

Завдання

1. Побудуйте родовід, використовуючи міжнародні генетичні символи.
2. Визначте тип успадкування захворювання.
3. Позначте можливі генотипи всіх членів родини.
4. Визначте ймовірність народження хворого хлопчика в наступному поколінні, якщо жінка-носійка одружиться зі здоровим чоловіком.
5. Поясніть, чому аналіз родоводу є важливим етапом медико-генетичного консультування.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації

Підготовка до виконання роботи

Перед виконанням завдань рекомендується:

- повторити будову та функції статевих хромосом;
- опрацювати механізми визначення статі у людини;
- повторити закономірності Х-зчепленого домінантного та рецесивного успадкування;
- ознайомитися з клінічними проявами гемофілії, дальтонізму, м'язової дистрофії Дюшенна та Х-зчепленого гіпофосфатемічного рахіту;
- повторити правила побудови генетичних схем і родоводів.

Розв'язання генетичних задач

Кожну задачу необхідно оформлювати за таким алгоритмом:

1. Записати умову задачі.
2. Позначити домінантний і рецесивний алелі.
3. Записати генотипи батьків.
4. Визначити типи гамет.
5. Побудувати решітку Пеннета або схему схрещування.
6. Визначити генотипи та фенотипи потомства.
7. Обчислити ймовірності народження дітей із відповідними генотипами та фенотипами.
8. Зробити біологічний і клінічний висновок.

Аналіз родоводів

Під час виконання завдань необхідно:

- визначити тип успадкування (Х-зчеплений домінантний чи рецесивний);
- звернути увагу на характер передачі ознаки між поколіннями;
- встановити можливих носіїв патологічного алеля;
- оцінити ризик народження хворих дітей.

Клінічний аналіз

При аналізі клінічних випадків слід:

- визначати механізм успадкування захворювання;
- оцінювати ризик повторного народження хворої дитини;
- обґрунтовувати необхідність медико-генетичного консультування;
- пропонувати сучасні методи молекулярно-генетичної та пренатальної діагностики.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

Бал	Критерії
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю та без помилок. Студент правильно визначає тип успадкування, розв'язує генетичні задачі із застосуванням Х-зчепленого домінантного й рецесивного успадкування, коректно аналізує родоводи, визначає генетичні ризики та обґрунтовує клінічні висновки щодо гемофілії, дальтонізму, м'язової дистрофії Дюшенна і Х-зчепленого гіпофосфатемічного рахіту.
4 (добре)	Завдання виконано правильно, але допущено 1–2 несуттєві помилки у визначенні генотипів, побудові схем схрещування або розрахунку ймовірностей. Висновки загалом правильні та логічні.
3 (задовільно)	Студент засвоїв основні закономірності успадкування, однак допускає помилки при аналізі Х-зчеплених ознак, побудові родоводів або оцінці генетичного ризику. Висновки частково обґрунтовані.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково. Є суттєві помилки при визначенні типу успадкування, генотипів чи аналізі клінічних ситуацій. Практичні навички розв'язування генетичних задач недостатньо сформовані.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або відповіді неправильні. Відсутнє розуміння механізмів генетичного визначення статі, принципів Х-зчепленого успадкування та особливостей спадкових захворювань, зчеплених зі статтю.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Мінливість у людини як властивість життя та генетичне явище

Додаткові питання

- Природний та індукований мутагенез.
- Мутагени: фізичні, хімічні, біологічні.
- Закон гомологічних рядів спадкової мінливості.
- Практичне значення закону гомологічних рядів спадкової мінливості для медицини, селекції та біотехнології.

Мета самостійної роботи

Після виконання роботи студент повинен уміти:

- характеризувати види мінливості людини;
- розрізняти спадкову і неспадкову мінливість;
- класифікувати мутації та мутагени;
- аналізувати вплив факторів довкілля на спадковий апарат людини;
- пояснювати значення закону гомологічних рядів спадкової мінливості;
- оцінювати роль мутагенезу у виникненні спадкової патології.

Завдання 1. Теоретичний рівень (репродуктивний)

Дайте короткі відповіді на запитання.

1. Що таке мінливість?
2. Які основні види мінливості відомі?
3. Чим відрізняється комбінативна мінливість від мутаційної?
4. Що таке природний і індукований мутагенез?
5. Назвіть основні групи мутагенів.
6. Сформулюйте закон гомологічних рядів спадкової мінливості та поясніть його практичне значення.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Аналітичне завдання (середній рівень)

Класифікація прикладів мінливості

Проаналізуйте наведені ситуації та визначте вид мінливості.

Ситуація	Вид мінливості	Обґрунтування
Засмага після тривалого перебування на сонці		
Народження дитини з новою хромосомною мутацією		

Народження дітей із різними групами крові в одній сім'ї

Формування добре розвиненої мускулатури у спортсмена

Поява спадкового захворювання внаслідок генної мутації

Виникнення нової комбінації алелів під час мейозу

Після виконання таблиці:

1. Назвіть приклади спадкової та неспадкової мінливості.
2. Поясніть, які види мінливості мають найбільше значення для еволюції та медичної генетики.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Клінічна ситуаційна задача (достатній рівень)

Вплив мутагенних факторів

Подружжя працює на підприємстві, де можливий контакт із джерелами іонізуючого випромінювання та деякими органічними розчинниками. Перед плануванням вагітності вони звернулися до лікаря-генетика.

Завдання

1. Визначте, до яких груп належать зазначені мутагени.
2. Які зміни вони можуть викликати в генетичному матеріалі людини?
3. Які спадкові наслідки можуть виникнути при ушкодженні статевих клітин?
4. Які профілактичні заходи необхідно рекомендувати подружжю?
5. Яке значення має медико-генетичне консультування в даній ситуації?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Проблемно-аналітичне завдання (високий рівень)

Мутагени в повсякденному житті

Проаналізуйте наведені чинники та розподіліть їх за групами мутагенів.

- ультрафіолетове випромінювання;
- рентгенівське випромінювання;
- вірус папіломи людини;
- бенз(а)пірен тютюнового диму;
- афлатоксини;
- формальдегід;
- деякі цитостатичні препарати;
- іонізуюче випромінювання;

- вірус гепатиту В.

Завдання

1. Заповніть таблицю «Фізичні — Хімічні — Біологічні мутагени».
2. Поясніть механізм мутагенної дії кожної групи.
3. Які мутагени найчастіше зустрічаються у професійній діяльності медичних працівників?
4. Які заходи біобезпеки та радіаційного захисту мінімізують їхній вплив?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Дослідницький рівень

Закон гомологічних рядів спадкової мінливості

Опрацюйте наукову літературу та підготуйте аналітичне повідомлення (2–3 сторінки) на тему:

«Практичне значення закону гомологічних рядів спадкової мінливості в сучасній медицині, селекції та молекулярній біології»

У роботі необхідно висвітлити:

1. сутність закону;
2. історію його відкриття;
3. застосування у прогнозуванні спадкових ознак;
4. використання модельних організмів для дослідження генів людини;
5. значення для персоналізованої медицини.

Використайте не менше трьох сучасних наукових джерел.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Інтегроване клінічне завдання (творчий рівень)

У клініці медичної генетики обстежують пацієнта з підозрою на спадкове захворювання, яке виникло внаслідок нової мутації. Пацієнт не має сімейного анамнезу цієї патології.

Завдання

1. Поясніть, що таке спонтанна (природна) мутація.
2. Назвіть можливі причини її виникнення.
3. Які лабораторні методи дозволяють підтвердити наявність мутації?
4. Які рекомендації слід надати родині під час медико-генетичного консультування?
5. Поясніть, чому поява нової мутації не суперечить законам спадковості.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації

Підготовка до виконання роботи

Перед виконанням завдань рекомендується:

- повторити поняття **мінливість, мутація, мутагенез, мутаген**;
- опрацювати класифікацію мінливості (модифікаційна, комбінативна, мутаційна);
- повторити класифікацію мутацій (генні, хромосомні, геномні);
- ознайомитися з сучасними уявленнями про природний та індукований мутагенез;
- вивчити закон гомологічних рядів спадкової мінливості та його практичне застосування.

Виконання завдань

Під час виконання самостійної роботи необхідно:

1. Уважно проаналізувати умову кожного завдання.
2. Використовувати сучасну генетичну термінологію.
3. Пояснювати причинно-наслідкові зв'язки між дією мутагенів і виникненням мутацій.
4. Наводити клінічно обґрунтовані висновки.
5. Для ситуаційних задач пропонувати профілактичні заходи відповідно до принципів доказової медицини.

Аналіз клінічних ситуацій

При розв'язуванні клінічних завдань необхідно:

- визначити можливий мутагенний фактор;
- встановити групу мутагенів;
- оцінити ризики для соматичних і статевих клітин;
- запропонувати профілактичні та діагностичні заходи;
- пояснити значення медико-генетичного консультування.

Робота з науковою літературою

Під час підготовки аналітичного повідомлення рекомендується використовувати:

- сучасні підручники з медичної генетики;
- статті з міжнародних рецензованих журналів;
- рекомендації міжнародних професійних товариств із медичної генетики;
- сучасні оглядові публікації щодо мутагенезу та генетичної токсикології.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

Бал	Критерії
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю. Студент правильно класифікує види мінливості та мутагенів, пояснює механізми природного й індукованого мутагенезу, аналізує клінічні ситуації, обґрунтовує профілактичні заходи, розкриває сутність закону гомологічних рядів спадкової мінливості та його практичне значення для медицини.

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
4 (добре)	Завдання виконано правильно, але допущено 1–2 несуттєві помилки в класифікації, поясненні механізмів або формулюванні висновків. Матеріал засвоєно на достатньому рівні.
3 (задовільно)	Студент володіє основними поняттями теми, однак допускає помилки при класифікації мінливості чи мутагенів, недостатньо аргументує відповіді та клінічні висновки.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково. Є суттєві помилки при визначенні видів мінливості, характеристики мутагенів або аналізі клінічних ситуацій. Практичні навички недостатньо сформовані.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або відповіді неправильні. Відсутнє розуміння видів мінливості, механізмів мутагенезу та практичного значення закону гомологічних рядів спадкової мінливості.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Методи вивчення спадковості людини

Додаткові питання

- Правила побудови родоводів.
- Аналіз каріотипів хворих зі спадковими хворобами.
- Значення сучасних методів медичної генетики в діагностиці спадкової патології.

Мета самостійної роботи

Після виконання роботи студент повинен уміти:

- характеризувати основні методи вивчення спадковості людини;
- визначати можливості та обмеження кожного методу;
- будувати й аналізувати родоводи відповідно до міжнародних правил;
- аналізувати каріотипи пацієнтів зі спадковими захворюваннями;
- обґрунтовувати вибір генетичного методу залежно від клінічної ситуації.

Завдання 1. Теоретичний рівень (репродуктивний)

Дайте короткі відповіді на запитання.

1. Назвіть основні методи вивчення спадковості людини.
2. У чому полягає сутність генеалогічного методу?
3. Які можливості має цитогенетичний метод?
4. Для чого використовують близнюковий метод?
5. Які завдання вирішують молекулярно-генетичні методи?
6. Які переваги та обмеження має біохімічний метод?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Побудова та аналіз родоводу (середній рівень)

За наведеним описом побудуйте родовід, використовуючи міжнародні генетичні символи.

Вихідні дані

- Пробанд — хлопчик, хворий на гемофілію.
- Його батько здоровий.
- Мати клінічно здорова.
- У матері є рідний брат, хворий на гемофілію.
- Дідусь по материнській лінії також хворів на гемофілію.
- Бабуся по материнській лінії здорова.
- У пробанда є здорова сестра.

Завдання

1. Побудуйте родовід із використанням міжнародних генетичних символів.
2. Позначте пробанда.
3. Визначте тип успадкування.
4. Встановіть можливі генотипи всіх членів родини.
5. Яка ймовірність народження ще одного хворого хлопчика в цій сім'ї?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Клініко-генетична задача (достатній рівень)

Вибір методу генетичного дослідження

До лікаря-генетика звернулися такі пацієнти.

<i>Клінічна ситуація</i>	<i>Який метод доцільно використати?</i>	<i>Обґрунтування</i>
Батьки новонародженого із множинними вадами розвитку, підозра на синдром Дауна		
Родина з випадками гемофілії		
Подружжя планує вагітність, в одного з родичів діагностовано фенілкетонурію		
Дослідження ролі спадковості та середовища у розвитку цукрового діабету		
Жінка молодого віку з сімейним анамнезом раку молочної залози та/або яєчників (мутація BRCA1/BRCA2)		
Масовий неонатальний скринінг новонароджених		

Додатково

Поясніть переваги кожного обраного методу.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Аналіз каріотипів (високий рівень)

Проаналізуйте наведені результати каріотипування.

<i>Каріотип</i>	<i>Встановіть діагноз</i>	<i>Тип хромосомної аномалії</i>	<i>Основні клінічні прояви</i>
47,XX,+21			

<i>Каріотип</i>	<i>Встановіть діагноз</i>	<i>Тип хромосомної аномалії</i>	<i>Основні клінічні прояви</i>
45,X			
47,XXY			
47,XY,+18			
47,XY,+13			
46,XX,del(5p)			

Додаткові питання

1. Яким методом виявляють зазначені зміни?
2. У яких випадках необхідне пренатальне каріотипування?
3. Які сучасні молекулярно-цитогенетичні методи дозволяють уточнити результати класичного каріотипування?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Проблемно-аналітичне завдання (дослідницький рівень)

Медико-генетичне консультування

Подружжя звернулося до лікаря-генетика.

У жінки в попередній вагітності народилася дитина із синдромом Дауна. Подружжя планує наступну вагітність.

Завдання

1. Які методи генетичного дослідження необхідно рекомендувати подружжю?
2. Які дослідження проводять до настання вагітності?
3. Які методи пренатальної діагностики можуть бути використані?
4. Які показання до проведення інвазивної пренатальної діагностики?
5. Яке значення має каріотипування батьків у даній клінічній ситуації?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Інтегроване клінічне завдання (творчий рівень)

У клініку медичної генетики звернулася сім'я з дитиною, у якої спостерігаються затримка психомоторного розвитку, множинні вроджені вади та дисморфічні риси обличчя.

Завдання

1. Запропонуйте алгоритм генетичного обстеження пацієнта.
2. Розташуйте в логічній послідовності методи дослідження:
 - клініко-генеалогічний;
 - цитогенетичний;

- молекулярно-генетичний;
 - біохімічний;
 - молекулярно-цитогенетичний (FISH, array-CGH).
3. Обґрунтуйте доцільність застосування кожного методу.
 4. Які лабораторні результати можуть підтвердити спадкову патологію?
 5. Поясніть значення комплексного підходу при діагностиці спадкових захворювань.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації

Підготовка до виконання роботи

Перед виконанням завдань рекомендується:

- повторити основні методи генетики людини;
- опрацювати показання до використання кожного методу;
- вивчити міжнародні правила побудови родоводів;
- повторити принципи аналізу каріотипів відповідно до міжнародної цитогенетичної номенклатури (ISCN);
- ознайомитися із сучасними молекулярно-генетичними та молекулярно-цитогенетичними технологіями.

Виконання завдань

При виконанні самостійної роботи необхідно:

1. Використовувати сучасну медико-генетичну термінологію.
2. Обґрунтовувати вибір кожного методу дослідження.
3. Аналізувати клінічні ситуації з позицій доказової медицини.
4. Формулювати чіткі клініко-генетичні висновки.

Побудова родоводів

Під час виконання завдання необхідно:

- використовувати міжнародні генетичні символи;
- правильно позначати покоління (римськими цифрами) та осіб у поколінні (арабськими цифрами);
- виділяти пробанда стрілкою;
- позначати стать, уражених осіб, носіїв патологічного алеля (за можливості) та шлюбні зв'язки;
- визначати тип успадкування й прогнозувати ризик для нащадків.

Аналіз каріотипів

При аналізі каріотипів рекомендується:

1. Визначити загальну кількість хромосом.
2. Встановити стать пацієнта.
3. Виявити числові або структурні аномалії.
4. Визначити цитогенетичний діагноз.

5. Описати основні клінічні прояви та можливі наслідки.
6. Запропонувати додаткові методи підтвердження діагнозу (FISH, MLPA, array-CGH, секвенування за показаннями).

Робота з клінічними випадками

При розв'язуванні ситуаційних задач необхідно:

- визначити найбільш інформативний метод дослідження;
- пояснити його діагностичні можливості;
- враховувати переваги та обмеження різних генетичних методів;
- запропонувати оптимальний алгоритм генетичного обстеження пацієнта.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю. Студент правильно характеризує методи вивчення спадковості людини, обґрунтовує вибір методу залежно від клінічної ситуації, безпомилково будує та аналізує родовід, правильно інтерпретує каріотиби, визначає тип хромосомної патології та демонструє розуміння сучасних можливостей медичної генетики.
4 (добре)	Завдання виконано правильно, але допущено 1–2 несуттєві помилки в аналізі родоводу, інтерпретації каріотипу або виборі методу дослідження. Висновки логічні та загалом обґрунтовані.
3 (задовільно)	Студент володіє основними поняттями, але допускає помилки при побудові родоводу, аналізі каріотипів або визначенні оптимального методу дослідження. Висновки неповні чи недостатньо аргументовані.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково. Є суттєві помилки у використанні генетичної номенклатури, побудові родоводів або інтерпретації каріотипів. Практичні навички сформовані недостатньо.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або відповіді неправильні. Відсутнє розуміння методів вивчення спадковості людини, правил побудови родоводів і принципів цитогенетичної діагностики спадкових захворювань.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Моногенні спадкові хвороби. Хромосомні хвороби

Додаткові питання

- Механізми виникнення моногенних спадкових хвороб.
- Принципи лабораторної пренатальної діагностики моногенних захворювань.
- Геномні мутації: поліплоїдія, анеуплоїдія (гетероплоїдія), гаплоїдія.
- Мутації в соматичних і статевих клітинах.
- Мозаїцизм та його клінічне значення.

Мета самостійної роботи

Після виконання роботи студент повинен уміти:

- класифікувати моногенні та хромосомні захворювання;
- пояснювати механізми виникнення генних, хромосомних і геномних мутацій;
- аналізувати клінічні випадки спадкової патології;
- обирати оптимальні методи лабораторної та пренатальної діагностики;
- оцінювати клінічне значення мозаїцизму та соматичних мутацій.

Завдання 1. Теоретичний рівень (репродуктивний)

Дайте короткі відповіді на запитання.

1. Що таке моногенні спадкові хвороби?
2. Чим відрізняються моногенні захворювання від хромосомних?
3. Назвіть основні види геномних мутацій.
4. Що таке анеуплоїдія?
5. Які методи застосовують для пренатальної діагностики моногенних хвороб?
6. Що таке мозаїцизм і як він виникає?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Клініко-генетична задача (середній рівень)

Моногенне захворювання

До лікаря-генетика звернулося подружжя. У сім'ї вже є дитина з Муковісцидоз. Обидва батьки клінічно здорові.

Завдання

1. Визначте тип успадкування захворювання.
2. Які генотипи найбільш імовірні у батьків?
3. Який ризик повторного народження хворої дитини?
4. Які методи лабораторної пренатальної діагностики можна запропонувати?
5. Яке значення має медико-генетичне консультування для цієї сім'ї?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Аналіз каріотипів (достатній рівень)

Заповніть таблицю.

<i>Каріотип</i>	<i>Діагноз</i>	<i>Тип геномної мутації</i>	<i>Основні клінічні прояви</i>
47,XX,+21			
47,XY,+18			
47,XX,+13			
45,X			
47,XXY			
69,XXX			

Додаткові питання

1. Які каріотипи є прикладами анеуплоїдії?
2. Який приклад демонструє поліплоїдію?
3. Чому більшість поліплоїдій у людини є несумісними з життям?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Проблемно-аналітичне завдання (високий рівень)

Пренатальна діагностика

До медико-генетичного центру звернулася 39-річна вагітна жінка. Під час ультразвукового дослідження виявлено:

- збільшення комірцевого простору;
- ваду серця;
- затримку внутрішньоутробного розвитку.

Завдання

1. Яку спадкову патологію можна запідозрити?
2. Які методи пренатальної лабораторної діагностики необхідно рекомендувати?
3. Який біологічний матеріал використовують при:
 - біопсії хоріона;
 - амніоцентезі;
 - кордоцентезі?
4. Які лабораторні методи застосовують для підтвердження діагнозу?
5. Яке значення має генетичне консультування до та після пренатального тестування?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Клінічна ситуаційна задача (високий рівень)

Мозаїцизм

У дитини спостерігаються легкі ознаки Синдром Дауна. Цитогенетичне дослідження показало:

- 70 % клітин — **46,XX**;
- 30 % клітин — **47,XX,+21**.

Завдання

1. Яке генетичне явище виявлено?
2. На якому етапі розвитку могла виникнути ця мутація?
3. Чим мозаїчна форма відрізняється від повної трисомії?
4. Чому клінічні прояви можуть бути менш вираженими?
5. Яке значення має визначення відсотка мозаїчних клітин для прогнозу захворювання?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Інтегроване клініко-генетичне завдання (творчий рівень)

У клініці медичної генетики обстежують двох пацієнтів.

Пацієнт А

- хлопчик із фенілкетонурією;
- каріотип 46,XY.

Пацієнт Б

- дівчинка із каріотипом 45,X.

Завдання

1. Визначте тип спадкової патології в кожного пацієнта.
2. Поясніть механізм виникнення кожного захворювання.
3. Які методи лабораторної діагностики застосовують у кожному випадку?
4. Які можливості пренатальної діагностики існують для цих патологій?
5. Запропонуйте алгоритм медико-генетичного консультування для родин обох пацієнтів.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації

Підготовка до виконання роботи

Перед виконанням завдань рекомендується:

- повторити класифікацію спадкових захворювань;
- опрацювати механізми виникнення генних, хромосомних і геномних мутацій;

- повторити принципи пренатальної діагностики;
- ознайомитися з сучасними методами молекулярно-генетичних і цитогенетичних досліджень;
- повторити міжнародну номенклатуру запису каріотипів.

Виконання клінічних задач

Під час виконання завдань рекомендується:

1. Визначити тип спадкової патології.
2. Проаналізувати можливий механізм виникнення мутації.
3. Обрати найбільш інформативний метод лабораторної діагностики.
4. Визначити можливості пренатального тестування.
5. Сформулювати клініко-генетичний висновок.

Аналіз каріотипів

При аналізі каріотипу необхідно:

- визначити загальну кількість хромосом;
- встановити стать пацієнта;
- виявити числові або структурні порушення;
- визначити тип геномної мутації (анеуплоїдія, поліплоїдія);
- встановити клінічний діагноз.

Аналіз випадків мозаїцизму

При виконанні завдань необхідно:

- визначити тип мозаїцизму;
- встановити час виникнення мутації (післязиготичний мітоз);
- пояснити відмінності між соматичними і гермінативними мутаціями;
- оцінити клінічне значення відсотка мутантних клітин.

Робота з науковою літературою

Під час виконання завдань рекомендується використовувати:

- сучасні підручники з медичної генетики;
- клінічні рекомендації щодо пренатальної діагностики;
- міжнародні настанови з цитогенетики та молекулярної діагностики;
- сучасні оглядові статті з геномної медицини.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю та без помилок. Студент правильно класифікує моногенні та хромосомні хвороби, пояснює механізми виникнення генних і геномних мутацій, інтерпретує каріотипи, аналізує клінічні випадки, обґрунтовує вибір методів пренатальної та лабораторної

Бал

Критерії

діагностики, пояснює значення мозаїцизму, соматичних і гермінативних мутацій.

4 (добре)

Завдання виконано правильно, але допущено 1–2 несуттєві помилки в інтерпретації каріотипів, поясненні механізмів мутацій або виборі методів діагностики. Висновки загалом правильні.

3 (задовільно)

Студент володіє основними поняттями, однак допускає помилки при класифікації спадкових хвороб, аналізі каріотипів чи характеристиці геномних мутацій. Висновки недостатньо аргументовані.

2 (незадовільно)

Завдання виконано частково. Є суттєві помилки у визначенні типу спадкової патології, аналізі каріотипів або поясненні механізмів мутацій. Практичні навички недостатньо сформовані.

1 (дуже низький рівень)

Завдання не виконано або відповіді неправильні. Відсутнє розуміння механізмів виникнення моногенних і хромосомних захворювань, принципів пренатальної діагностики та клінічного значення геномних мутацій і мозаїцизму.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Медико-генетичне консультування

Додаткові питання

- Принципи та етапи медико-генетичного консультування.
- Генна інженерія.
- Біотехнологія в сучасній медицині.
- Перспективи генотерапії спадкових захворювань.
- Етичні аспекти використання генетичних технологій.

Мета самостійної роботи

Після виконання роботи студент повинен уміти:

- пояснювати принципи медико-генетичного консультування;
- визначати показання до направлення пацієнтів на генетичне консультування;
- складати алгоритм медико-генетичного обстеження сім'ї;
- оцінювати можливості сучасних біотехнологій і генної терапії;
- аналізувати клінічні та етичні аспекти застосування генетичних технологій.

Завдання 1. Теоретичний рівень (репродуктивний)

Дайте короткі відповіді на запитання.

1. Що таке медико-генетичне консультування?
2. Назвіть основні етапи медико-генетичного консультування.
3. Які показання до направлення сім'ї на консультацію лікаря-генетика?
4. Що таке генна інженерія?
5. Що розуміють під генотерапією?
6. Які переваги та ризики застосування сучасних біотехнологій у медицині?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Клінічна ситуаційна задача (середній рівень)

Медико-генетичне консультування сім'ї

До лікаря-генетика звернулося подружжя, у якого народилася дитина з Муковісцидоз. Подружжя планує другу вагітність.

Завдання

1. Визначте тип успадкування захворювання.
2. Які дані необхідно зібрати під час медико-генетичного консультування?
3. Який ризик повторного народження хворої дитини?
4. Які методи пренатальної діагностики можна рекомендувати?
5. Які рекомендації необхідно надати сім'ї?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Клініко-аналітичне завдання (достатній рівень)

Вибір тактики медико-генетичного консультування

Проаналізуйте клінічні ситуації та визначте необхідні методи генетичного обстеження.

<i>Клінічна ситуація</i>	<i>Метод дослідження</i>	<i>Обґрунтування</i>
Вагітна 39 років		
Народження дитини із синдромом Патау в попередній вагітності		
Сімейний анамнез: гіпертонічна хвороба		
Підозра на Фенілкетонурію у новонародженого		

Додаткове завдання

Для кожної ситуації вкажіть:

- чи потрібне медико-генетичне консультування;
- які лабораторні дослідження слід рекомендувати;
- який прогноз можна надати родині.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Проблемно-аналітичне завдання (високий рівень)

Генна інженерія та біотехнологія

Заповніть таблицю.

<i>Напрямок</i>	<i>Приклади використання в медицині</i>	<i>Переваги</i>	<i>Можливі ризики</i>
Генна інженерія			
Біотехнологія			
Генотерапія			
Клітинна терапія			
Редагування геному			

Додаткові питання

1. Які лікарські препарати отримують методами генної інженерії?
2. Які переваги рекомбінантних препаратів над препаратами тваринного походження?

3. Які етичні проблеми виникають при використанні технологій редагування геному людини?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Дослідницьке завдання (творчий рівень)

Перспективи генотерапії

Підготуйте аналітичний огляд (2–3 сторінки) на тему:

«Сучасні досягнення та перспективи генотерапії спадкових захворювань»

У роботі необхідно висвітлити:

1. поняття генотерапії;
2. види генотерапії (in vivo, ex vivo);
3. сучасні методи доставки генетичного матеріалу;
4. приклади успішного клінічного застосування генотерапії (наприклад, при спінальній м'язовій атрофії, спадкових імунodefіцитах, гемофільї);
5. перспективи персоналізованої медицини;
6. етичні та правові аспекти використання генотерапії.

Використайте **не менше трьох сучасних наукових статей (останні 5 років)**.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Інтегроване клінічне завдання (високий рівень)

До медико-генетичного центру звернулося подружжя.

- Жінка — 37 років.
- У сімейному анамнезі чоловіка є випадки М'язова дистрофія Дюшенна.
- Під час першої вагітності діагностовано тяжку хромосомну патологію плода.

Подружжя планує програму допоміжних репродуктивних технологій.

Завдання

1. Визначте фактори генетичного ризику.
2. Складіть алгоритм медико-генетичного консультування.
3. Які лабораторні методи доцільно рекомендувати до настання вагітності?
4. Які можливості преімплантаційного генетичного тестування та пренатальної діагностики можуть бути використані?
5. Які сучасні біотехнології можуть бути перспективними для лікування або профілактики спадкових захворювань у майбутньому?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації

Підготовка до виконання роботи

Перед виконанням завдань рекомендується:

- повторити класифікацію спадкових захворювань;
- опрацювати принципи медико-генетичного консультування;
- ознайомитися з сучасними методами лабораторної, пренатальної та преімплантаційної генетичної діагностики;
- повторити основи генної інженерії, біотехнології та генотерапії;
- ознайомитися з етичними принципами медичної генетики.

Виконання клінічних завдань

При розв'язуванні ситуаційних задач необхідно:

1. Визначити тип спадкової патології.
2. Оцінити індивідуальний та сімейний генетичний ризик.
3. Визначити показання до медико-генетичного консультування.
4. Запропонувати алгоритм лабораторної та інструментальної діагностики.
5. Надати обґрунтовані рекомендації щодо планування вагітності, профілактики та спостереження.

Аналіз сучасних біотехнологій

Під час виконання аналітичних завдань необхідно:

- порівнювати традиційні та сучасні методи лікування;
- аналізувати можливості використання рекомбінантних технологій;
- оцінювати перспективи генотерапії;
- враховувати етичні, правові та соціальні аспекти впровадження новітніх технологій.

Робота з науковою літературою

Під час виконання дослідницького завдання рекомендується використовувати:

- сучасні підручники з медичної генетики;
- міжнародні клінічні рекомендації;
- статті з рецензованих наукових журналів;
- документи професійних товариств з медичної генетики та генотерапії.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

Бал	Критерії
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю та без помилок. Студент правильно визначає показання до медико-генетичного консультування, аналізує клінічні ситуації, обґрунтовує вибір лабораторних методів, оцінює генетичний ризик, демонструє ґрунтовне розуміння можливостей генної інженерії, біотехнології та сучасної генотерапії, а також враховує етичні аспекти їх застосування.

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
4 (добре)	Завдання виконано правильно, але допущено 1–2 несуттєві помилки при оцінці генетичного ризику, виборі методів діагностики або характеристиці сучасних біотехнологій. Висновки загалом правильні та обґрунтовані.
3 (задовільно)	Студент володіє основними поняттями теми, однак допускає окремі помилки при аналізі клінічних ситуацій, визначенні алгоритму консультування або характеристиці методів генотерапії. Відповіді неповні, висновки недостатньо аргументовані.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково. Є суттєві помилки при визначенні показань до медико-генетичного консультування, оцінці генетичного ризику чи характеристиці сучасних біотехнологій. Практичні навички сформовані недостатньо.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або відповіді неправильні. Відсутнє розуміння принципів медико-генетичного консультування, сучасних методів генетичної діагностики та перспектив застосування генної інженерії, біотехнології й генотерапії в медицині.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Популяційна генетика

Додаткові питання

- Генетична структура популяцій.
- Закон сталості генетичної структури ідеальних популяцій (закон Харді—Вайнберга).
- Умови виконання закону Харді—Вайнберга.
- Практичне застосування закону Харді—Вайнберга в медицині.
- Генетичний поліморфізм популяцій людини.
- Фактори, що порушують генетичну рівновагу популяцій.

Мета самостійної роботи

Після виконання роботи студент повинен уміти:

- пояснювати закономірності формування генетичної структури популяцій;
- застосовувати закон Харді—Вайнберга для розрахунку частот алелів і генотипів;
- аналізувати фактори, що впливають на генетичну структуру популяцій;
- оцінювати поширеність спадкових захворювань у популяції;
- використовувати принципи популяційної генетики при медико-генетичному консультуванні.

Завдання 1. Теоретичний рівень (репродуктивний)

Дайте короткі відповіді на запитання.

1. Що таке популяція?
2. Які ознаки характеризують генетичну структуру популяції?
3. Сформулюйте закон Харді—Вайнберга.
4. Які умови необхідні для існування генетичної рівноваги популяції?
5. Назвіть фактори, що порушують рівновагу Харді—Вайнберга.
6. Яке практичне значення має закон Харді—Вайнберга для медичної генетики?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Розрахункова задача (середній рівень)

Частота носіїв моногенного захворювання

У популяції частота народження дітей із Муковісцидоз становить **1 : 2500**. Відомо, що захворювання успадковується за аутосомно-рецесивним типом.

Завдання

1. Визначте частоту рецесивного алеля (q).
2. Обчисліть частоту домінантного алеля (p).
3. Визначте частоту гетерозиготних носіїв ($2pq$).
4. Скільки носіїв патологічного алеля припадає приблизно на 10 000 осіб?
5. Поясніть, чому знання частоти носіїв має важливе значення для медико-генетичного консультування.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Клініко-аналітична задача (достатній рівень)

Оцінка генетичного ризику

У регіоні частота захворювання на Фенілкетонурія становить **1 : 10 000** новонароджених.

Подружжя не має клінічних проявів захворювання, але планує вагітність.

Завдання

1. Використовуючи закон Харді—Вайнберга, визначте:
 - частоту рецесивного алеля;
 - частоту носіїв.
2. Яка ймовірність випадкової зустрічі двох носіїв у популяції?
3. Який ризик народження хворої дитини в такої пари?
4. Чому ці розрахунки є лише статистичними?
5. Які фактори можуть змінювати реальну частоту захворювання в популяції?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Проблемно-аналітичне завдання (високий рівень)

Порушення генетичної рівноваги

Проаналізуйте наведені ситуації.

<i>Ситуація</i>	<i>Який фактор еволюції діє?</i>	<i>Чи порушується закон Харді—Вайнберга? Поясніть</i>
Масова міграція населення		
Високий рівень споріднених шлюбів		
Поява нової мутації		
Природний добір проти певного генотипу		
Генетичний дрейф у невеликій ізольованій популяції		
Панміксія у великій популяції		

Додаткові питання

1. Які із цих факторів найчастіше впливають на популяції людини?
2. Яке значення мають ці процеси для поширення спадкових захворювань?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Комплексна клінічна задача (високий рівень)

У невеликій ізольованій популяції значно підвищена частота Таласемія.

Під час обстеження встановлено:

- високий відсоток шлюбів між близькими родичами;
- низький рівень міграції;
- значна кількість гетерозиготних носіїв.

Завдання

1. Які фактори могли призвести до підвищення частоти патологічного алеля?
2. Які умови закону Харді—Вайнберга порушені?
3. Як споріднені шлюби впливають на частоту гомозигот?
4. Які профілактичні заходи доцільно рекомендувати?
5. Яке значення має популяційний скринінг у даній ситуації?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Дослідницьке завдання (творчий рівень)

Закон Харді—Вайнберга в сучасній медицині

Підготуйте аналітичний огляд (2–3 сторінки) на тему: «**Практичне застосування закону Харді—Вайнберга у медичній генетиці та громадському здоров'ї**»

У роботі необхідно висвітлити:

1. математичну модель закону;
2. умови його виконання;
3. приклади використання у визначенні частоти спадкових захворювань;
4. роль популяційного скринінгу;
5. використання закону при медико-генетичному консультуванні;
6. обмеження застосування закону в сучасних людських популяціях.

Використайте **не менше трьох сучасних наукових джерел**.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації

Підготовка до виконання роботи

Перед виконанням завдань рекомендується:

- повторити поняття популяції, генофонду та частот алелів;
- опрацювати математичну модель закону Харді—Вайнберга:
 - $p + q = 1$;
 - $p^2 + 2pq + q^2 = 1$;
- повторити типи успадкування моногенних захворювань;
- ознайомитися з факторами, що змінюють генетичну структуру популяцій.

Виконання розрахункових задач

Під час виконання задач необхідно:

1. Визначити тип успадкування захворювання.
2. Записати формули закону Харді—Вайнберга.
3. Обчислити частоти алелів (p і q).
4. Розрахувати частоти генотипів:
 - p^2 — домінантні гомозиготи;
 - $2pq$ — гетерозиготи;
 - q^2 — рецесивні гомозиготи.
5. Інтерпретувати отримані результати з клінічної точки зору.

Аналіз клінічних ситуацій

При виконанні ситуаційних задач необхідно:

- визначити, чи виконуються умови закону Харді—Вайнберга;
- встановити фактори, що змінюють генетичну структуру популяції;
- оцінити генетичний ризик;
- запропонувати профілактичні заходи.

Робота з науковою літературою

Під час виконання дослідницького завдання рекомендується використовувати:

- сучасні підручники з медичної генетики;
- рекомендації міжнародних генетичних товариств;
- сучасні епідеміологічні дослідження поширеності спадкових захворювань;
- наукові статті з популяційної генетики та генетичної епідеміології.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

Бал	Критерії
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю та без помилок. Студент правильно застосовує закон Харді—Вайнберга для розрахунку частот алелів і генотипів, аналізує фактори, що впливають на генетичну структуру популяцій, оцінює генетичний ризик, інтерпретує клінічні ситуації та обґрунтовує практичне значення популяційної генетики для медико-генетичного консультування і програм скринінгу.
4 (добре)	Завдання виконано правильно, але допущено 1–2 несуттєві помилки в математичних розрахунках або аналізі факторів, що порушують генетичну рівновагу. Висновки загалом правильні.
3 (задовільно)	Студент володіє основними поняттями, однак допускає помилки при застосуванні закону Харді—Вайнберга, обчисленні частот алелів або поясненні популяційних процесів. Відповіді неповні, висновки недостатньо аргументовані.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково. Є суттєві помилки при розрахунках, визначенні факторів, що порушують генетичну рівновагу, або

Бал

Критерії

інтерпретації клінічних ситуацій. Практичні навички застосування закону Харді—Вайнберга недостатньо сформовані.

**1 (дуже низький
рівень)**

Завдання не виконано або відповіді неправильні. Відсутнє розуміння закономірностей популяційної генетики, закону Харді—Вайнберга та його практичного значення для медичної генетики.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Біологія індивідуального розвитку: пренатальний і постембріональний періоди розвитку людини

Додаткові питання

- Природжені вади розвитку, їх класифікація.
- Сучасні теорії старіння.
- Клінічна та біологічна смерть.
- Тривалість життя та проблеми довголіття.
- Геронтологія та геріатрія.
- Досягнення сучасної трансплантології.

Мета самостійної роботи

Після виконання роботи студент повинен уміти:

- характеризувати етапи пренатального та постембріонального розвитку людини;
- пояснювати механізми виникнення природжених вад розвитку;
- аналізувати фактори ризику порушень ембріогенезу;
- розрізняти клінічну та біологічну смерть;
- пояснювати сучасні теорії старіння;
- оцінювати перспективи трансплантології та проблеми довголіття.

Завдання 1. Теоретичний рівень (репродуктивний)

Дайте короткі відповіді на запитання.

1. Назвіть основні періоди пренатального розвитку людини.
2. Які критичні періоди ембріогенезу найбільш чутливі до дії тератогенних факторів?
3. Що таке природжена вада розвитку?
4. Чим відрізняються клінічна та біологічна смерть?
5. Назвіть основні сучасні теорії старіння.
6. Які основні напрями розвитку сучасної трансплантології?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Клінічна ситуаційна задача (середній рівень)

Природжені вади розвитку

Вагітна жінка на **8-му тижні вагітності** перенесла вірусне захворювання, яке супроводжувалося високою температурою. У I триместрі вона також приймала лікарські препарати без консультації лікаря.

Після народження у дитини виявлено природжену ваду серця.

Завдання

1. До якого періоду внутрішньоутробного розвитку належить 8-й тиждень вагітності?
2. Які фактори могли спричинити виникнення вади розвитку?

3. До якої групи належать зазначені фактори?
4. Які методи пренатальної діагностики могли б допомогти виявити патологію?
5. Які профілактичні заходи рекомендують жінкам під час планування та перебігу вагітності?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Аналітичне завдання (достатній рівень)

Класифікація природжених вад розвитку

Заповніть таблицю.

<i>Захворювання або стан</i>	<i>Вид природженої вади</i>	<i>Можлива причина виникнення</i>
Незрошення верхньої губи		
Незрошення піднебіння		
Природжена вада міжшлуночкової перегородки		
Полідактилія		
Аненцефалія		
Спинномозкова грижа		

Додаткові питання

1. Які природжені вади належать до мультифакторіальних?
2. Яке значення має профілактичний прийом фолієвої кислоти під час планування вагітності?
3. Які природжені вади можна діагностувати ще до народження дитини?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Проблемно-аналітичне завдання (високий рівень)

Старіння та довголіття

Проаналізуйте наведені твердження.

<i>Твердження</i>	<i>До якої теорії старіння належить?</i>	<i>Обґрунтування</i>
Старіння пов'язане з накопиченням мутацій у ДНК		
Причиною старіння є вкорочення теломер		

Старіння пов'язане з дією вільних радикалів

Організм має генетично запрограмовану
тривалість життя

Старіння є наслідком накопичення клітинних
ушкоджень

Додаткові питання

1. Чим займаються геронтологія та геріатрія?
2. Які чинники сприяють активному довголіттю?
3. Які біологічні та соціальні фактори впливають на тривалість життя людини?

Максимум – 5 балів.

Завдання 5. Клініко-етична задача (високий рівень)

Клінічна та біологічна смерть. Трансплантологія

До відділення інтенсивної терапії доставлено пацієнта після тяжкої черепно-мозкової травми. Консиліум лікарів констатував смерть головного мозку. Родичі пацієнта дали згоду на донорство органів.

Завдання

1. Чим відрізняється клінічна смерть від смерті головного мозку та біологічної смерті?
2. Які органи можуть бути використані для трансплантації?
3. Які умови повинні бути виконані перед вилученням донорських органів?
4. Які досягнення сучасної трансплантології найбільше вплинули на виживаність пацієнтів?
5. Які етичні принципи необхідно враховувати під час трансплантації органів?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Інтегроване клінічне завдання (творчий рівень)

До медико-генетичного центру звернулося подружжя, яке планує вагітність. У жінки в анамнезі:

- одна вагітність завершилася народженням дитини з природженою вадю розвитку;
- вік — 38 років;
- цукровий діабет II типу.

Завдання

1. Визначте фактори ризику розвитку природжених вад плода.
2. Складіть алгоритм прекоцепційної підготовки подружжя.

3. Які методи пренатального скринінгу та пренатальної діагностики слід рекомендувати?
4. Які рекомендації щодо способу життя можуть знизити ризик ускладнень вагітності?
5. Поясніть роль мультидисциплінарної команди (акушер-гінеколог, лікар-генетик, ендокринолог, неонатолог) у веденні такої вагітності.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації

Підготовка до виконання роботи

Перед виконанням завдань рекомендується:

- повторити етапи ембріонального та постембріонального розвитку людини;
- опрацювати критичні періоди ембріогенезу;
- повторити класифікацію природжених вад розвитку;
- ознайомитися з основними тератогенними чинниками;
- повторити сучасні теорії старіння;
- ознайомитися з поняттями **геронтологія, геріатрія, клінічна смерть, біологічна смерть, смерть головного мозку**;
- повторити сучасні принципи трансплантології.

Виконання клінічних завдань

Під час аналізу клінічних ситуацій необхідно:

1. Визначити етап онтогенезу, на якому виникла патологія.
2. Встановити можливі етіологічні фактори.
3. Проаналізувати механізми розвитку патології.
4. Запропонувати сучасні методи діагностики.
5. Обґрунтувати профілактичні заходи.

Аналіз природжених вад розвитку

При виконанні завдань рекомендується:

- визначити тип вади (ізольована, системна, множинна, синдромальна);
- встановити можливі генетичні та екзогенні причини;
- оцінити роль тератогенних факторів;
- запропонувати оптимальні методи пренатальної діагностики.

Робота з клінічними та етичними питаннями

При виконанні завдань щодо старіння та трансплантології необхідно:

- використовувати сучасні біомедичні терміни;
- спиратися на чинні етичні принципи та законодавчі вимоги;
- аргументувати відповіді на основі сучасних наукових даних;
- розглядати клінічні ситуації з позицій доказової медицини.

Робота з науковою літературою

Для виконання завдань рекомендується використовувати:

- сучасні підручники з ембріології та медичної біології;
- клінічні рекомендації щодо пренатальної діагностики;
- сучасні наукові публікації з геронтології, геріатрії та трансплантології;
- рекомендації міжнародних професійних медичних організацій.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконано повністю та без помилок. Студент правильно характеризує етапи індивідуального розвитку людини, аналізує причини та класифікує природжені вади розвитку, обґрунтовує вибір методів пренатальної діагностики, пояснює сучасні теорії старіння, розрізняє клінічну, біологічну смерть і смерть головного мозку, оцінює досягнення трансплантології та демонструє сформоване клінічне мислення.
4 (добре)	Завдання виконано правильно, але допущено 1–2 несуттєві помилки при класифікації вад розвитку, аналізі клінічних ситуацій або характеристиці сучасних теорій старіння. Висновки загалом правильні та аргументовані.
3 (задовільно)	Студент володіє основними поняттями теми, однак допускає окремі помилки при аналізі причин природжених вад, виборі методів пренатальної діагностики чи характеристиці процесів старіння. Відповіді неповні, висновки недостатньо обґрунтовані.
2 (незадовільно)	Завдання виконано частково. Є суттєві помилки при визначенні етапів онтогенезу, класифікації природжених вад, оцінці клінічних ситуацій або поясненні принципів трансплантології. Практичні навички сформовані недостатньо.
1 (дуже низький рівень)	Завдання не виконано або відповіді неправильні. Відсутнє розуміння закономірностей індивідуального розвитку людини, механізмів виникнення природжених вад розвитку, сучасних уявлень про старіння та основ трансплантології.

РОЗДІЛ 3. ПОПУЛЯЦІЙНО-ВИДОВИЙ, БІОГЕОЦЕНОТИЧНИЙ І БІОСФЕРНИЙ РІВНІ ОРГАНІЗАЦІЇ ЖИТТЯ

№з/п	Тема	к-ть годин
1	Медико-біологічні основи паразитизму Додатково: Життєві цикли паразитів: остаточні, проміжні, додаткові, резервуарні, облігатні, факультативні хазяї паразитів; джерело інвазії, фактори передачі збудників захворювань; специфічні і механічні переносники збудників захворювань; аутоінвазії та реінвазії Рекомендовані додаткові джерела: Ahmed M. (2023). Intestinal Parasitic Infections in 2023 <i>Огляд сучасних уявлень про кишкові паразитози, їх життєві цикли, шляхи передачі, діагностику, лікування та профілактику. Особливу увагу приділено спільним рисам життєвих циклів найпростіших і гельмінтів, а також ролі міграції населення у поширенні паразитарних інфекцій.</i> Повний текст статті (PubMed Central) Ito A., Cunningham L.J. та ін. Perspectives on intestinal tapeworm infections: An evaluation of direct and indirect life-cycles with a special emphasis on species of Hymenolepis <i>Огляд присвячений еволюції життєвих циклів цестод. Детально розглядаються остаточні та проміжні хазяї, аутоінвазія, реінвазія та механізми передачі паразитів. Стаття особливо корисна для вивчення понять «остаточний хазяїн», «проміжний хазяїн» і «аутоінвазія».</i> Повний текст статті (PubMed Central) Page W. та співавт. Human strongyloidiasis: complexities and pathways forward (2024) <i>Сучасний огляд життєвого циклу Strongyloides stercoralis, включаючи прямий, непрямий та аутоінвазивний цикли. Докладно пояснюються механізми аутоінвазії, реінвазії, особливості передачі інфекції та клінічне значення хронічного перебігу стронгілоїдозу.</i> Повний текст статті (PubMed Central) Douchet P., Gourbal B., Loker E.S., Rey O. (2023). Schistosoma transmission: scaling-up competence from hosts to ecosystems <i>Огляд присвячений сучасним уявленням про передачу Schistosoma. Розглянуто роль остаточного та проміжного хазяїв, екологічні чинники передачі, вплив екосистем на підтримання життєвого циклу паразита та сучасні підходи до контролю шистосомозу.</i> Анотація статті (PubMed) Опрацювання понять: • остаточний, проміжний, додатковий, резервуарний, облігатний і факультативний хазяї паразитів; • джерело інвазії; • фактори та механізми передачі збудників; • специфічні й механічні переносники; • аутоінвазія та реінвазія;	1

	- особливості життєвих циклів найпростіших, гельмінтів і трансмісивних паразитів; - сучасні підходи до профілактики паразитарних захворювань.	
2	Медицина протозоологія. Тип Саркоджутикові (Sarcomastigophora). Клас Тваринні джутикові (Zoomastigophora). Тип Апікомплексні (Apicomplexa). Тип Війконосні (Ciliophora). Додатково: Географічне поширення, морфофункціональні особливості, цикли розвитку, шляхи зараження, патогенний вплив найпростіших. Рекомендовані додаткові джерела: Toxoplasma gondii infection: from basic biology to clinical management (2024) Огляд сучасних знань про <i>Toxoplasma gondii</i>: біологію паразита, життєвий цикл, остаточного та проміжних хазяїв, географічне поширення, патогенез, вроджений токсоплазмоз, сучасні методи діагностики та лікування. PubMed: Toxoplasma gondii infection: from basic biology to clinical management (2024) Giardia duodenalis: advances in pathogenesis, diagnosis and treatment (2023) Сучасний огляд біології <i>Giardia duodenalis</i> (синонім <i>G. intestinalis</i>), що охоплює: морфологію; життєвий цикл; шляхи зараження; фактори патогенності; лабораторну діагностику; сучасні підходи до лікування. PubMed Central: Giardia duodenalis: advances in pathogenesis, diagnosis and treatment (2023) Entamoeba histolytica Infection: Biology, Pathogenesis and Host Immune Responses (2023) Огляд присвячений <i>Entamoeba histolytica</i>. У статті розглядаються: - географічне поширення; - цикл розвитку; - морфофункціональні особливості; - механізми інвазії; - амебний коліт; - позакишкові форми амебіазу; - сучасні методи лабораторної діагностики. PubMed Central: Entamoeba histolytica Infection: Biology, Pathogenesis and Host Immune Responses (2023) The Biology of Human Malaria Parasites (2023) Комплексний огляд представників роду <i>Plasmodium</i>, який висвітлює: - морфологію;	1

	• цикл розвитку; • географічне поширення; • роль переносника; • патогенез; • сучасні методи лабораторної діагностики; • профілактику малярії. PubMed: The Biology of Human Malaria Parasites (2023) Всесвітня організація охорони здоров'я (WHO) <i>Розділ містить актуальні рекомендації щодо епідеміології, профілактики, діагностики та лікування найважливіших протозойних інфекцій (малярія, лейшманіоз, трипаносомози, токсоплазмоз тощо).</i> WHO – Parasitic diseases Опрацювання питань: • морфофункціональні особливості представників типів Sarcomastigophora, Apicomplexa та Ciliophora; • географічне поширення основних патогенних найпростіших; • життєві цикли паразитів, включаючи стадії розвитку та роль остаточних і проміжних хазяїв; • шляхи зараження людини та фактори передачі інфекції; • механізми патогенного впливу найпростіших на організм людини; • сучасні методи лабораторної діагностики, лікування та профілактики протозойних захворювань.	
3	Медицина гельмінтологія. Тип Плоскі черви – Plathelminthes. Клас Сисуни – Trematoda: печінковий, ланцетоподібний, китайський, котячий, легеневий, кров'яний. Додатково: Географічне поширення, морфофункціональні особливості, життєвий цикл, шляхи зараження, патогенний вплив, клініка, діагностика та профілактика гельмінтозів. Рекомендовані додаткові джерела: General overview of the current status of human foodborne trematodiasis (2022) <i>Комплексний сучасний огляд харчових трематодозів, що охоплює:</i> Fasciola hepatica; Dicrocoelium dendriticum; Clonorchis sinensis; Opisthorchis felinus; Paragonimus westermani. <i>Розглядаються географічне поширення, життєві цикли, проміжні хазяї, шляхи зараження, сучасні методи діагностики та рекомендації</i> <i>Всесвітня організація охорони здоров'я щодо контролю трематодозів.</i> Повний текст: General overview of the current status of human foodborne trematodiasis Global distribution of zoonotic digenetic trematodes: a scoping review (2024) <i>Сучасний систематичний огляд присвячений глобальному поширенню трематодозів. У статті наведено:</i>	1

	• карти поширення; • особливості життєвих циклів; • роль проміжних і остаточних хазяїв; • фактори передачі; • епідеміологію шистосомозу, фасціольозу, клонорхозу, опісторхозу та парагонімозу. Повний текст: Global distribution of zoonotic digenetic trematodes: a scoping review Parasites of the liver: A global problem? (2024) <i>Огляд присвячений паразитарним ураженням печінки. Особливу увагу приділено:</i> • Fasciola hepatica; • Clonorchis sinensis; • Opisthorchis felineus; • представникам роду Schistosoma. Розглянуто клініку, патогенез, сучасні методи візуалізації, лабораторної діагностики та лікування. Повний текст: Parasites of the liver: A global problem? Global prevalence of four neglected foodborne trematodes targeted for control by WHO: A scoping review (2023) <i>Систематичний огляд, присвячений чотирьом найважливішим харчовим трематодозам:</i> • фасціольозу; • клонорхозу; • опісторхозу; • парагонімозу. <i>Проаналізовано:</i> • сучасну епідеміологію; • фактори ризику; • діагностику; • профілактику; • заходи глобального контролю відповідно до дорожньої карти ВООЗ до 2030 року. Повний текст: Global prevalence of four neglected foodborne trematodes targeted for control by WHO Опрацювання питань; • географічне поширення представників класу Trematoda; • морфофункціональні особливості печінкового, ланцетоподібного, китайського, котячого, легеневого та кров'яних сисунів; • життєві цикли трематод, роль остаточного, проміжного та додаткового хазяїв; • шляхи зараження людини та фактори передачі інвазії; • патогенний вплив трематод на організм людини; • клінічні прояви фасціольозу, дикроцеліозу, клонорхозу, опісторхозу, парагонімозу та шистосомозу; • сучасні методи лабораторної діагностики (мікроскопічні, серологічні, молекулярно-генетичні) та інструментальної візуалізації;	
--	---	--

	профілактику трематодозів відповідно до сучасних міжнародних рекомендацій.	
4	Тип Плоскі черви – Plathelminthes. Клас Стьожкові черви – Cestoidea: цип'яки, стьожак широкий, ехінокок, альвеокок. Додатково: Географічне поширення, морфофункціональні особливості, життєвий цикл, шляхи зараження, патогенний вплив, клініка, діагностика та профілактика гельмінтозів. Рекомендовані додаткові джерела: Liver cystic echinococcosis: a parasitic review (2023) <i>Сучасний огляд, присвячений Echinococcus granulosus та кістозному ехінококозу. У статті розглядаються:</i> - життєвий цикл паразита; - географічне поширення; - патогенез; - клінічні прояви; - сучасні методи візуалізації; - серологічна та молекулярна діагностика; - сучасні підходи до лікування. PubMed: Liver cystic echinococcosis: a parasitic review (2023) Editorial: Host–pathogen interaction in cestode infection (2023) <i>Огляд сучасних досліджень взаємодії організму хазяїна зі стьожковими червами, включаючи:</i> Taenia solium; Echinococcus granulosus; Echinococcus multilocularis. <i>Особливу увагу приділено імунній відповіді, патогенезу, перспективним біомаркерам і новим підходам до лікування.</i> Повний текст: Host–pathogen interaction in cestode infection (2023) What about the Cytoskeletal and Related Proteins of Tapeworms in the Host's Immune Response? An Integrative Overview (2023) <i>Огляд присвячений сучасним молекулярним дослідженням представників класу Cestoda. Розглядаються:</i> - будова цитоскелета стьожкових червів; - механізми взаємодії паразита з імунною системою людини; - перспективні діагностичні маркери; - нові терапевтичні мішені для лікування цестодозів. Повний текст: What about the Cytoskeletal and Related Proteins of Tapeworms? (2023) Diversity and biology of Spirometra tapeworms (Cestoda: Diphyllbothriidea), zoonotic parasites of wildlife: A review (2024) <i>Сучасний огляд біології стьожкових червів, їх життєвих циклів, ролі остаточних і проміжних хазяїв, географічного поширення та еволюційних взаємовідносин у межах класу Cestoda.</i> Повний текст: Diversity and biology of Spirometra tapeworms (2024)	1

	Для поглибленого вивчення <i>Dibothriocephalus latus</i> рекомендую класичний огляд, який і досі широко цитується. Він детально описує біологію, епідеміологію, клінічне значення та молекулярну діагностику широкого стьожака. Update on the Human Broad Tapeworm, Including Clinical Relevance Опрацювання питань: • морфофункціональні особливості представників класу Cestoda; • життєві цикли Taenia saginata, Taenia solium, Dibothriocephalus latus, Echinococcus granulosus та Echinococcus multilocularis; • географічне поширення та епідеміологію цестодозів; • шляхи зараження людини та роль остаточних і проміжних хазяїв; • патогенний вплив, клінічні прояви та ускладнення теніозу, теніаринхозу, дифілоботріозу, ехінококозу й альвеококозу; • сучасні методи лабораторної, серологічної та молекулярно-генетичної діагностики, лікування і профілактики цестодозів.	
5	Тип Круглі черви – Nematelminthes. Клас Власне круглі черви – Nematoda: аскарида людська, волосоголовець людський, гострик трихінела, анкілостома, некатор, вугриця кишкова, ришта, філярії. Додатково: Дипеталонеми <i>Dipetalonema perstans</i> (<i>Acanthocheilonema perstans</i> – застар.) і <i>D. streptocerca</i>) Географічне поширення, морфофункціональні особливості, життєвий цикл, шляхи зараження, патогенний вплив, клініка, діагностика та профілактика гельмінтозів. Рекомендовані додаткові джерела: Page W., Keiser J. et al. Human strongyloidiasis: complexities and pathways forward (2024). Один із найкращих сучасних оглядів щодо <i>Strongyloides stercoralis</i>. У статті розглянуто: • життєвий цикл; • аутоінвазію; • патогенез; • клініку; • сучасні методи лабораторної діагностики; • лікування; • глобальне поширення. Повний текст https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10732074/ Hookworm infection (<i>Ancylostoma duodenale</i> and <i>Necator americanus</i>): a neglected tropical disease (2023) Сучасний огляд анкілостомідозів. Розглядаються: • <i>Ancylostoma duodenale</i> • <i>Necator americanus</i> • географічне поширення; • патогенез; • анемічний синдром; • лабораторна діагностика;	1

	- сучасні підходи до лікування. PubMed https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37595020/ Mansonellosis: Current Perspectives on Diagnosis, Treatment and Prevention (2023) <i>Найбільш сучасний огляд щодо:</i> Mansonella perstans Mansonella streptocerca <i>Висвітлюються:</i> - сучасна систематика; - життєвий цикл; - переносники; - географічне поширення; - клініка; - лабораторна діагностика; - проблеми лікування; - перспективи ліквідації мансонельозів. Повний текст https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10143162/ Dracunculiasis eradication: global surveillance summary, 2023 <i>Сучасний огляд програми ліквідації Dracunculus medinensis (риштити).</i> <i>У статті наведено:</i> - сучасну епідеміологію; - життєвий цикл; - роль циклопів; - країни поширення; - результати глобальної програми ліквідації. CDC https://www.cdc.gov/index.html Soil-transmitted helminth infections <i>Офіційні сучасні рекомендації Всесвітньої організації охорони здоров'я щодо:</i> - аскаридозу; - трихоцефальозу; - анкілостомідозів; - профілактики; - дегельмінтизації населення. https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/soil-transmitted-helminth-infections Опрацювання питань: - морфофункціональні особливості представників класу Nematoda; - життєві цикли Ascaris lumbricoides, Trichuris trichiura, Enterobius vermicularis, Trichinella spiralis, Ancylostoma duodenale, Necator americanus, Strongyloides stercoralis, Dracunculus medinensis, філярій та Mansonella perstans / M. streptocerca; - географічне поширення нематодозів; - шляхи зараження та механізми передачі інвазії; - патогенний вплив і клінічні прояви захворювань; - сучасні методи лабораторної діагностики (мікроскопічні, серологічні, молекулярно-генетичні);	
--	---	--

	сучасні підходи до лікування, профілактики та програм глобального контролю й елімінації нематодозів.	
6	Методи лабораторної діагностики гельмінтозів. Додатково: Вчення К.І. Скрябіна про дегельмінтизацію та девастацію; тотальна і парціальна девастація; результати боротьби з гельмінтозами в Україні Рекомендовані додаткові джерела: Effective Laboratory Diagnosis of Parasitic Infections of the Gastrointestinal Tract: Where, When, How, and What Should We Look For? (2024) <i>Один із найсучасніших оглядів лабораторної діагностики паразитарних захворювань. У статті розглянуто:</i> - прямі та непрямі методи діагностики; - мікроскопію; - методи концентрування; - серологічні дослідження; - ПЛР; - дослідження калу, крові, біоптатів; - переваги та недоліки кожного методу; - перспективи використання штучного інтелекту в паразитологічній діагностиці. Повний текст: Effective Laboratory Diagnosis of Parasitic Infections of the Gastrointestinal Tract (2024) Diagnostic Techniques for Soil-Transmitted Helminths – Recent Advances (2021) <i>Комплексний огляд сучасних методів лабораторної діагностики геогельмінтозів. Висвітлено:</i> - метод Като—Кац; - FLOTAC і Mini-FLOTAC; - McMaster; - формалін-ефірне концентрування; - ПЛР; - LAMP; - імуноферментний аналіз; - сучасні підходи до оцінки ефективності дегельмінтизації. Повний текст: Diagnostic Techniques for Soil-Transmitted Helminths – Recent Advances From Past to Present: Opportunities and Trends in the Molecular Detection and Diagnosis of Strongyloides stercoralis (2023) <i>Огляд присвячений сучасним молекулярним методам діагностики стронгілоїдозу. Розглянуто:</i> - метод Бермана; - культивування на агарі; - ІФА; - імуноблотинг; - ПЛР; - мультиплексну ПЛР; - сучасні молекулярні біомаркери;	1

	• перспективи ранньої діагностики. Повний текст: From Past to Present: Opportunities and Trends in the Molecular Detection and Diagnosis of Strongyloides stercoralis (2023) No Cyst, No Echinococcosis': A Scoping Review Update on the Diagnosis of Cystic Echinococcosis (2023) <i>Сучасний огляд діагностики ехінококозу відповідно до рекомендацій експертної групи ВООЗ. У статті висвітлено:</i> • серологічні методи; • ультразвукову діагностику; • комп'ютерну томографію; • МРТ; • молекулярні методи; • алгоритми лабораторного підтвердження діагнозу. Повний текст: No Cyst, No Echinococcosis: Diagnosis of Cystic Echinococcosis (2023) Всесвітня організація охорони здоров'я (ВНО) <i>Офіційні рекомендації ВООЗ щодо діагностики та контролю гельмінтозів, включаючи стандартизовані лабораторні методи, епідеміологічний нагляд та оцінку ефективності програм дегельмінтизації.</i> WHO – Soil-transmitted helminth infections Опрацювання питань: • сучасна класифікація лабораторних методів діагностики гельмінтозів; • прямі методи: нативний мазок, методи концентрування, методи Като—Кац, FLOTAC, Mini-FLOTAC, метод Бермана, культивування личинок; • непрямі методи: серологічні (ІФА, імуноблотинг, реакція непрямой гемаглютинації), визначення антигенів і антитіл; • молекулярно-генетичні методи (ПЛР, мультиплексна ПЛР, LAMP, секвенування); • використання інструментальної діагностики (УЗД, КТ, МРТ) при тканинних гельмінтозах; • оцінка чутливості, специфічності, переваг і обмежень різних методів; • сучасні міжнародні рекомендації щодо лабораторної діагностики та моніторингу ефективності лікування гельмінтозів.	
7	Медицина арахноентомологія. Тип Членистоногі – Arthropoda. Клас Павукоподібні – Arachnoidea. Ряд Кліщі – Acarina, Клас Комахи – Insecta. Ряд Двокрилі – Diptera. Клас Комахи – Insecta. Ряд Воші – Anoplura. Ряд Блохи – Aphaniptera. Ряд: Таргани – Blattoidea. Ряд: Клопи Heteroptera Додатково: Географічне поширення, морфофункціональні особливості, життєвий цикл, шляхи зараження, патогенний вплив, клініка, діагностика та профілактика зараження представниками типу Членистоногі – Arthropoda Рекомендовані додаткові джерела:	1

	Mathison, B.A. (2023). Arthropods of Medical Importance. In ClinMicroNow. https://doi.org/10.1002/9781683670438.mcm0152 <i>Огляд із медичної арахноентомології. У статті розглянуто:</i> • кліщів (Acarina); • двокрилих (Diptera); • вошей (Psocodea/Anoplura); • бліх (Siphonaptera); • клопів (Hemiptera); • роль членистоногих як специфічних і механічних переносників інфекцій; • медичне значення міазів, корости, тунгїозу та інших паразитарних уражень. Cuthbert, R.N., Darriet, F., Chabrerie, O. et al. Invasive hematophagous arthropods and associated diseases in a changing world. Parasites Vectors 16, 291 (2023). https://doi.org/10.1186/s13071-023-05887-x <i>Сучасний міжнародний огляд, присвячений кровосисним членистоногим та їх ролі у передачі збудників інфекцій. Висвітлено:</i> • зміни ареалів поширення переносників; • вплив глобального потепління; • нові трансмісивні захворювання; • сучасні підходи до епідеміологічного нагляду та контролю. Wang, J., Gao, L. & Aksoy, S. Microbiota in disease-transmitting vectors. Nat Rev Microbiol 21, 604–618 (2023). https://doi.org/10.1038/s41579-023-00901-6 <i>Огляд у журналі Nature Reviews Microbiology, присвячений мікробіоті переносників. Розглядаються:</i> • комарі; • кліщі; • мухи; • воші; • клопи; • взаємодія переносників із бактеріями, вірусами, найпростішими та гельмінтами; • перспективи використання мікробіоти для боротьби з трансмісивними захворюваннями. Historical and Contemporary Control Options Against Bed Bugs, Cimex spp. (2023) Vol. 68:169-190 (Volume publication date January 2023) https://doi.org/10.1146/annurev-ento-120220-015010 <i>Сучасний огляд біології та медичного значення постільних клопів. У статті детально розглянуто:</i> • біологію Cimex lectularius і Cimex hemipterus; • глобальне поширення; • клінічні прояви укусів; • сучасні методи профілактики та дезінсекції; • проблему резистентності до інсектицидів.	
--	--	--

	Всесвітня організація охорони здоров'я (WHO) <i>Рекомендації ВООЗ щодо боротьби з переносниками інфекційних захворювань, інтегрованого управління переносниками (Integrated Vector Management) та профілактики трансмісивних хвороб.</i> WHO – Vector-borne diseases Опрацювання питань: • морфофункціональні особливості представників типу Arthropoda медичного значення; • біологія та життєві цикли кліщів, двокрилих, вошей, бліх, тарганів і клопів; • роль членистоногих як специфічних і механічних переносників збудників інфекційних і паразитарних захворювань; • географічне поширення медично важливих переносників та вплив кліматичних змін на їх ареали; • сучасні методи лабораторної діагностики трансмісивних інфекцій; • профілактика, дезінсекція, інтегроване управління переносниками та сучасні стратегії громадського здоров'я щодо контролю захворювань, що передаються членистоногими.	
8	Методи профілактики паразитарних захворювань. Додатково: Методи профілактики паразитарних захворювань: біологічні, імунологічні, екологічні, суспільні. Значення медичної паразитології в Україні та в світі на сучасному етапі в зв'язку із зростаючою міграційною активністю людей. Видатні вчені-паразитологи: В.О. Догель, В.М. Беклемішев, Є.Н. Павловський, К.І. Скрябін, О.П. Маркевич, Л.В. Громашевський та інші. Рекомендовані додаткові джерела: Measuring heterogeneities in soil-transmitted helminth transmission and control (2024) <i>Огляд у журналі Trends in Parasitology, присвячений сучасним підходам до контролю геогельмінтозів. У статті розглядаються:</i> • масова профілактична дегельмінтизація; • санітарно-гігієнічні заходи (WASH); • епідеміологічний моніторинг; • оцінка ефективності програм контролю; • перспективи елімінації геогельмінтозів як проблеми громадського здоров'я. Стаття: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1471492223002830 Perspectives of vector management in the control and elimination of vector-borne zoonoses (2023) Сучасний огляд, присвячений інтегрованому управлінню переносниками. Висвітлено: • біологічні методи боротьби; • екологічні методи;	1

	• хімічний контроль; • використання Wolbachia; • концепцію інтегрованого управління переносниками (Integrated Vector Management, IVM). Стаття: https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmicb.2023.1135977/full Global update on implementation of preventive chemotherapy against neglected tropical diseases in 2023 (WHO, 2024) <i>Офіційний звіт ВООЗ щодо сучасних програм профілактики занедбаних тропічних хвороб. Розглянуто:</i> • масову профілактичну хіміотерапію; • профілактику шистосомозу; • профілактику геогельмінтозів; • боротьбу з філяріозами; • глобальні результати програм контролю паразитарних захворювань. Документ: WHO Weekly Epidemiological Record (2024) Vector-borne and parasitic diseases – WHO Europe (оновлюється) <i>Офіційний аналітичний ресурс ВООЗ щодо сучасної профілактики паразитарних та трансмісивних захворювань. Висвітлюються:</i> • інтегроване управління переносниками; • профілактика паразитарних інвазій; • санітарно-гігієнічні заходи; • міжсекторальна взаємодія; • сучасні стратегії контролю паразитарних захворювань у країнах Європейського регіону. Ресурс: WHO Europe – Vector-borne and parasitic diseases Опрацювання питань: • індивідуальна, громадська та професійна профілактика паразитарних захворювань; • біологічні, екологічні, імунологічні та санітарно-гігієнічні методи профілактики; • концепція One Health та її роль у профілактиці паразитарних інфекцій; • інтегроване управління переносниками (Integrated Vector Management, IVM); • масова профілактична дегельмінтизація населення; • роль програм WASH (Water, Sanitation and Hygiene) у профілактиці геогельмінтозів; • сучасні рекомендації Всесвітньої організації охорони здоров'я щодо контролю та елімінації паразитарних захворювань; • значення міждисциплінарного підходу та міжнародного співробітництва у боротьбі з паразитарними інфекціями.	
--	--	--

9	Отруйні організми. Біосфера і людина. Додатково: Отруйні рослини, гриби, тварини. Ознаки отруєнь. Невідкладна допомога при отруєннях. Заходи профілактики укусів та отруєнь. Вплив антропогенних чинників забруднення довкілля на здоров'я населення. Здорове (комфортне), нездорове (дискомфортне), екстремальне середовища. Адекватні й неадекватні умови середовища. Захист компонентів біосфери в національних і міжнародних масштабах Рекомендовані додаткові джерела: Amanitins: The Most Poisonous Molecules of the Fungal World (2023) <i>Огляд присвячений аманітинам — одним із найнебезпечніших грибних токсинів. У статті розглядаються:</i> • найотруйніші гриби роду <i>Amanita</i>; • механізми токсичної дії; • клінічні прояви; • лабораторна діагностика; • сучасні підходи до лікування отруєнь. Повний текст: Amanitins: The Most Poisonous Molecules of the Fungal World (2023) Potential Benefits and Harms: A Review of Poisonous Mushrooms in the World (2022) <i>Комплексний огляд понад 600 видів отруйних грибів. Висвітлено:</i> • основні грибні токсини; • клінічні синдроми отруєнь; • алгоритми невідкладної допомоги; • глобальну епідеміологію грибних інтоксикацій. Стаття: Potential Benefits and Harms: A Review of Poisonous Mushrooms in the World (2022) Recent Advances in Toxic Wild Mushroom Distribution and Social Epidemiology (2025) <i>Сучасний огляд, присвячений географічному поширенню отруйних грибів та епідеміології отруєнь. Розглядаються:</i> • регіональні особливості поширення; • фактори ризику; • сезонність отруєнь; • заходи громадського здоров'я щодо профілактики. Повний текст: Recent Advances in Toxic Wild Mushroom Distribution and Social Epidemiology (2025) Emerging Plant Intoxications in Domestic Animals: A European Perspective (2023) <i>Сучасний огляд токсичних рослин Європи, їх активних речовин, механізмів токсичної дії та чинників, що сприяють збільшенню випадків отруєнь. Ці дані є корисними для вивчення медичної токсикології та екології людини.</i> Повний текст: Emerging Plant Intoxications in Domestic Animals: A European Perspective (2023) Всесвітня організація охорони здоров'я (WHO) — Chemical Safety <i>Ресурс містить сучасні матеріали щодо:</i>	1
---	--	---

	• профілактики гострих і хронічних отруєнь; • впливу токсичних речовин навколишнього середовища; • екологічних ризиків для здоров'я; • міжнародних стратегій із захисту населення від токсичних агентів. Опрацювання питань: • отруйні рослини, гриби та тварини, їх класифікація і токсичні речовини; • клінічні ознаки гострих і хронічних отруєнь; • принципи надання невідкладної допомоги при отруєннях природними токсинами; • профілактика укусів, ужалень і харчових отруєнь; • вплив антропогенних чинників (хімічне, біологічне, радіаційне та фізичне забруднення) на здоров'я населення; • характеристика здорового (комфортного), нездорового (дискомфортного) та екстремального середовищ існування; • захист компонентів біосфери на національному та міжнародному рівнях, принципи сталого розвитку та екологічної безпеки	
10	Синтетична теорія еволюції Для самостійного вивчення: Генофонд (алелофонд) виду. Структура виду. Популяції – головні складові одиниці виду. Характеристики популяції: морфологічні, екологічні, генетичні. Генофонд (алелофонд) популяції. Ідеальні та реальні популяції. Головні результати мікроеволюції: видоутворення, генетичний поліморфізм, адаптації. Генетичне обтяження в популяціях. Розвиток еволюційних теорій. Погляди Ламарка й Дарвіна на еволюцію. Синтетична теорія еволюції. Фактори еволюції. Вчення про макро- та мікроеволюцію. Особливості дії еволюційних факторів у популяціях людей. Біогенетичний закон. Закон гомологічних рядів мінливості. Еволюція людини; докази еволюційного походження людини. Біосоціальна природа людини. Людські раси як віддзеркалення адаптаційних закономірностей розвитку людини. Критика расизму. Еволюція основних систем органів хребетних. Онтофілогенетично зумовлені вроджені вади розвитку людини Рекомендовані додаткові джерела: Population Genomic Scans for Natural Selection and Demography (2024) Огляд у <i>Annual Review of Genetics</i>, присвячений сучасним методам вивчення природного добору, генетичного дрейфу, міграції та демографічної історії популяцій на основі геномних даних. Стаття добре ілюструє сучасний розвиток положень синтетичної теорії еволюції.	1

	Стаття: Population Genomic Scans for Natural Selection and Demography (2024) Harnessing Deep Learning for Population Genetic Inference (2024) Огляд у Nature Reviews Genetics, присвячений застосуванню сучасних методів штучного інтелекту для аналізу популяційної генетики, генетичної мінливості та еволюційних процесів. Особливо корисний для тем «генофонд популяції», «фактори еволюції» та «мікроеволюція». Стаття: Harnessing Deep Learning for Population Genetic Inference (2024) Evolution of Evolvability in Rapidly Adapting Populations (2024) <i>Стаття у Nature Ecology & Evolution, що аналізує роль мутацій, природного добору та адаптації в швидко еволюціонуючих популяціях. Матеріал демонструє сучасний розвиток концепцій синтетичної теорії еволюції та популяційної генетики.</i> Стаття: Evolution of Evolvability in Rapidly Adapting Populations (2024) Explanatory Gaps in Evolutionary Theory (2024) <i>Оглядова стаття у Biology & Philosophy, присвячена сучасним дискусіям щодо співвідношення класичної синтетичної теорії еволюції та розширеного еволюційного синтезу (Extended Evolutionary Synthesis). У роботі аналізуються сильні сторони сучасної еволюційної теорії та нові напрями її розвитку.</i> Стаття: Explanatory Gaps in Evolutionary Theory (2024) Nature Reviews Genetics – Evolutionary Genetics Collection <i>Добірка сучасних оглядових статей із еволюційної генетики, молекулярної еволюції, популяційної генетики, адаптації, видоутворення та геномної еволюції.</i> Опрацювання питань • розвиток еволюційних уявлень: погляди Жан-Батіст Ламарк, Чарльз Дарвін та сучасна синтетична теорія еволюції; • популяція як елементарна одиниця еволюції, її морфологічні, екологічні та генетичні характеристики; • генофонд (алелофонд) популяції та виду; • фактори еволюції: мутаційний процес, рекомбінація, природний добір, генетичний дрейф, міграції та ізоляція; • мікроеволюція, видоутворення, адаптації та генетичний поліморфізм; • особливості дії еволюційних факторів у популяціях людини; • сучасні досягнення популяційної генетики, геноміки та біоінформатики в дослідженні еволюційних процесів; • сучасні дискусії щодо розширення синтетичної теорії еволюції та інтеграції нових даних молекулярної біології, епігенетики й еволюційної геноміки.	
11	Підготовка до підсумкового заняття з розділу 3	2

12	Підготовка до тестування. Додатково: Самопідготовка до тестування за банками ЄДКІ «Крок-1»	5
13	Підготовка до екзамену Додатково: Самопідготовка за переліком питань та практичних навичок	8
	Разом за розділ 3	25

Українські наукові джерела

1. Науковий журнал «Вісник Львівського університету. Серія біологічна»

Фахове українське видання, у якому публікуються статті з еволюційної біології, генетики, популяційної біології та екології. [Вісник Львівського університету. Серія біологічна](#)

2. Журнал «Агроєкологічний журнал»

Публікує сучасні дослідження щодо екологічних факторів, токсичних природних сполук та їх впливу на живі організми і здоров'я людини. [«Агроєкологічний журнал»](#)

3. Журнал «Інфекційні хвороби» (Тернопільський національний медичний університет)

Фахове українське видання, у якому регулярно публікуються статті з епідеміології, профілактики паразитарних та трансмісивних захворювань, лабораторної діагностики та громадського здоров'я. [Журнал «Інфекційні хвороби»](#)

4. Журнал «Актуальна інфектологія»

Публікує сучасні матеріали щодо паразитарних інфекцій людини, клінічних випадків, діагностики та лікування <https://www.mif-ua.com/archive/zhurnal-aktualnaya-infektologiya/numbers>

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Медико-біологічні основи паразитизму

Мета самостійної роботи: закріпити знання про біологічні основи паразитизму, навчитися аналізувати життєві цикли паразитів, визначати роль різних хазяїв та переносників у поширенні паразитарних захворювань, застосовувати знання під час вирішення клініко-біологічних ситуацій.

Очікувані результати навчання

Після виконання самостійної роботи студент повинен уміти:

- пояснювати медико-біологічні основи паразитизму;
- класифікувати хазяїв паразитів та пояснювати їхню роль у життєвих циклах;
- аналізувати життєві цикли найпоширеніших паразитів людини;
- визначати джерела інвазії, фактори передачі та види переносників;
- розрізняти поняття **аутоінвазії** та **реінвазії**;
- обґрунтовувати профілактичні заходи щодо запобігання паразитарним захворюванням;
- застосовувати отримані знання під час аналізу клінічних випадків і розв'язання практичних ситуацій.

Завдання 1. Репродуктивний рівень (базовий)

Заповніть таблицю, навівши визначення та по одному прикладу.

<i>Поняття</i>	<i>Визначення</i>	<i>Приклад</i>
Остаточний хазяїн		
Проміжний хазяїн		
Додатковий (паратенічний) хазяїн		
Резервуарний хазяїн		
Облігатний паразит		
Факультативний паразит		

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Аналітичний рівень

Порівняйте наведені поняття.

1. Аутоінвазія та реінвазія.
2. Остаточний і проміжний хазяїн.
3. Специфічний і механічний переносник.

Результати оформіть у вигляді таблиці.

<i>Ознака</i>	<i>Поняття 1</i>	<i>Поняття 2</i>
Визначення		
Біологічне значення		
Приклади		

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Практичний рівень

«Проаналізуйте життєвий цикл паразита»

Оберіть одного паразита:

- аскарида людська;
- гострик;
- бичачий ціп'як;
- свинячий ціп'як;
- печінковий сисун.

Складіть схему життєвого циклу, зазначивши:

- джерело інвазії;
- остаточного хазяїна;
- проміжного (за наявності);
- інвазійну стадію;
- шлях зараження;
- профілактику.

Схему можна виконати у вигляді блок-схеми або рисунка.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Ситуаційне (клінічне) завдання

Клінічний випадок: до лікаря звернувся пацієнт зі скаргами на свербіж у ділянці анального отвору, який посилюється вночі. При лабораторному дослідженні виявлено яйця гострика.

Визначте:

1. Який паразит викликав захворювання?
2. Хто є остаточним хазяїном?
3. Чи є проміжний хазяїн?
4. Який механізм зараження?
5. Чи характерна аутоінвазія?
6. Запропонуйте профілактичні заходи.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Дослідницький рівень (творче)

Створіть інфографіку або концептуальну карту на тему: «Основні шляхи передачі паразитарних захворювань людини»

Необхідно відобразити:

- джерела інвазії;
- фактори передачі;

- переносників;
- профілактичні заходи;
- приклади паразитарних захворювань.

Обсяг — 1 сторінка.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Високий рівень (інтегроване)

Опрацюйте сучасні наукові джерела (не менше трьох). Підготуйте коротке повідомлення (1–2 сторінки) на одну з тем:

- Сучасні підходи до профілактики паразитарних захворювань.
- Біологічне значення резервуарних хазяїв у поширенні паразитозів.
- Особливості аутоінвазії при ентеробіозі та її профілактика.
- Роль переносників у трансмісивних паразитарних захворюваннях.

Необхідно зробити власні висновки.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання

Студент повинен:

1. Повторити лекційний матеріал.
2. Опрацювати відповідний розділ підручника.
3. Вивчити термінологію:
 - паразит;
 - паразитизм;
 - остаточний хазяїн;
 - проміжний хазяїн;
 - резервуарний хазяїн;
 - додатковий хазяїн;
 - специфічний переносник;
 - механічний переносник;
 - аутоінвазія;
 - реінвазія.
4. При виконанні ситуаційних задач:
 - визначити паразита;
 - встановити цикл розвитку;
 - визначити механізм зараження;
 - запропонувати профілактику.
5. Для творчих завдань використовувати сучасні наукові джерела (останні 5–10 років).
6. Під час оформлення роботи використовувати медичну термінологію та схеми.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконані повністю; правильно використана термінологія; наведені аргументовані пояснення та приклади; клінічні ситуації розв'язані без помилок; творче завдання виконано самостійно, логічно та оформлено якісно.
4 (добре)	Матеріал засвоєний; допущено 1–2 несуттєві неточності; аналіз достатньо повний; висновки правильні.
3 (задовільно)	Виконано більшу частину завдань; є помилки у визначеннях або прикладах; аналіз поверхневий; потребує допомоги викладача.
2 (незадовільно)	Значна кількість помилок; неповне розуміння понять; життєві цикли паразитів описані неправильно; ситуаційні задачі не розв'язані або містять суттєві помилки.
1 (дуже низький рівень)	Робота практично не виконана або виконана неправильно; студент не володіє базовими поняттями теми.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Медична протозоологія. Тип Саркоджгутикові (Sarcomastigophora). Клас Тваринні джгутикові (Zoomastigophora). Тип Апікомплексні (Apicomplexa). Тип Війконосні (Ciliophora)

Мета самостійної роботи

Закріпити знання про медично важливих найпростіших, їх систематичне положення, морфологію, цикли розвитку, епідеміологію, патогенез, клінічне значення та профілактику протозойних захворювань; сформувати вміння аналізувати життєві цикли паразитів і застосовувати отримані знання при розв'язанні клінічних ситуацій.

Очікувані результати навчання

Після виконання самостійної роботи студент повинен:

- класифікувати медично важливих представників типів **Sarcomastigophora**, **Apicomplexa** та **Ciliophora**;
- пояснювати морфофункціональні особливості паразитичних найпростіших;
- аналізувати життєві цикли, визначати остаточних і проміжних хазяїв та переносників;
- характеризувати географічне поширення основних протозойних захворювань;
- визначати інвазійні стадії та шляхи зараження людини;
- пояснювати патогенний вплив найпростіших на організм людини;
- застосовувати знання для аналізу клінічних випадків, лабораторної діагностики та обґрунтування профілактичних заходів.

Завдання 1. Репродуктивний рівень (базовий)

Заповніть порівняльну таблицю:

<i>Представник</i>	<i>Захворювання</i>	<i>Географічне поширення</i>	<i>Інвазійна стадія</i>	<i>Шлях зараження</i>	<i>Основний патогенний вплив</i>
Дизентерійна амеба					
Лямблія					
Трихомонада піхвова					
Трипаносома					
Лейшманія					
Малярійний плазмодій					
Балантидій					
Токсоплазма					

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Аналітичний рівень

«Порівняйте представників різних типів найпростіших»

Заповніть таблицю.

Ознака	Амеби	Джгутикові	Апікомплексні	Війконосні
Органели руху				
Особливості будови				
Спосіб живлення				
Розмноження				
Представники				
Медичне значення				

Зробіть короткий висновок щодо еволюційних адаптацій кожної групи до паразитичного способу життя.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Практичний рівень

«Аналіз життєвого циклу паразита»

Оберіть одного представника:

- дизентерійна амеба;
- лямблія;
- токсоплазма;
- малярійний плазмодій;
- лейшманія.

Побудуйте схему життєвого циклу, зазначивши:

- остаточного та проміжного хазяїв (за наявності);
- переносника (за наявності);
- інвазійну стадію;
- локалізацію паразита;
- механізм зараження;
- профілактичні заходи.

Роботу оформіть у вигляді блок-схеми або інтелект-карти.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Ситуаційне (клінічне)

Клінічна задача

До інфекційного відділення госпіталізовано туриста, який нещодавно повернувся з тропічної країни. У нього спостерігаються періодичні напади гарячки кожні 48 годин, озноб,

підливість, збільшення селезінки. Під час мікроскопії мазка крові виявлено найпростіших у еритроцитах.

Дайте відповіді:

1. Який паразит є найбільш імовірним збудником?
2. До якого типу належить?
3. Який переносник забезпечує передачу?
4. Яка інвазійна стадія для людини?
5. Де відбувається статеве розмноження паразита?
6. Які профілактичні заходи необхідно рекомендувати?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Дослідницький рівень

«Географія протозойних захворювань»

Підготуйте інформаційний постер або презентацію (8–10 слайдів) на тему:

«Поширення медично важливих найпростіших у світі»

Необхідно висвітлити:

- географічне поширення;
- природні осередки;
- фактори ризику;
- переносників;
- сучасні тенденції поширення;
- профілактичні заходи.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Високий рівень (інтегроване)

Опрацюйте не менше трьох сучасних наукових публікацій (останні 5–10 років).

Підготуйте аналітичне повідомлення (2–3 сторінки) на одну з тем:

- Сучасні методи лабораторної діагностики протозойних інвазій.
- Глобальне поширення малярії та сучасні заходи боротьби.
- Токсоплазмоз як медико-соціальна проблема.
- Новітні підходи до профілактики лейшманіозу.
- Антипротозойна резистентність: сучасний стан проблеми.

У роботі необхідно:

- провести короткий аналіз літератури;
- порівняти результати різних досліджень;
- сформулювати власні висновки.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання

Під час виконання самостійної роботи студент повинен:

1. Опрацювати матеріали лекції та рекомендовані розділи підручника.
2. Повторити систематику медично важливих найпростіших.
3. Звернути особливу увагу на:
 - морфологічні особливості різних груп найпростіших;
 - географічне поширення;
 - життєві цикли;
 - інвазійні стадії;
 - шляхи передачі;
 - патогенний вплив;
 - лабораторну діагностику;
 - профілактику.
4. Під час аналізу клінічних ситуацій:
 - визначити збудника;
 - обґрунтувати діагноз;
 - пояснити механізм зараження;
 - охарактеризувати цикл розвитку;
 - запропонувати профілактичні заходи.
5. Для творчих і дослідницьких завдань використовувати сучасні наукові джерела, рекомендації ВООЗ, атласи з паразитології та фахові статті.
6. Роботу оформлювати логічно, використовуючи схеми, таблиці, рисунки та медичну термінологію.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

Бал	Критерії
5 (відмінно)	Завдання виконані повністю; правильно використана медична термінологія; наведено повну характеристику морфології, циклів розвитку, географічного поширення та патогенного впливу найпростіших; клінічні задачі розв'язані правильно з аргументованими висновками; творчі роботи мають високий рівень оформлення та містять аналіз сучасних джерел.
4 (добре)	Матеріал засвоєний у повному обсязі; допущено окремі несуттєві неточності; правильно охарактеризовано життєві цикли, шляхи зараження та профілактику; висновки логічні.
3 (задовільно)	Виконано більшість завдань; є помилки в характеристиці окремих представників або їх життєвих циклів; аналіз поверхневий; студент частково володіє професійною термінологією.
2 (незадовільно)	Завдання виконані частково; допущено суттєві помилки у визначенні збудників, циклів розвитку, шляхів зараження та патогенного впливу; клінічні задачі розв'язані неправильно.
1 (дуже низький рівень)	Робота практично не виконана або містить численні грубі помилки; відсутнє розуміння систематики, біології та медичного значення найпростіших.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Медична гельмінтологія. Тип Плоскі черви (Plathelminthes). Клас Сисуні (Trematoda)

Представники:

- печінковий сисун (*Fasciola hepatica*);
- ланцетоподібний сисун (*Dicrocoelium dendriticum*);
- китайський сисун (*Clonorchis sinensis*);
- котячий сисун (*Opisthorchis felineus*);
- легеневи сисун (*Paragonimus westermani*);
- кров'яні сисуні (*Schistosoma spp.*).

Мета самостійної роботи

Поглибити знання про біологічні особливості трематод, навчитися аналізувати їх життєві цикли, визначати механізми зараження, особливості клінічних проявів, лабораторної діагностики та профілактики трематодозів, а також застосовувати ці знання під час вирішення клінічних ситуацій.

Очікувані результати навчання

Після виконання самостійної роботи студент повинен:

- класифікувати медично важливих представників класу **Trematoda**;
- характеризувати їх морфофункціональні особливості та адаптації до паразитичного способу життя;
- аналізувати життєві цикли трематод, визначати остаточних і проміжних хазяїв, інвазійні стадії та шляхи зараження людини;
- пояснювати географічне поширення та епідеміологічні особливості основних трематодозів;
- характеризувати патогенез, клінічні прояви, сучасні методи лабораторної діагностики та профілактики фасціольозу, дикроцеліозу, клонорхозу, опісторхозу, парагонімозу та шистосомозу;
- застосовувати отримані знання під час аналізу клінічних випадків і розроблення профілактичних заходів щодо запобігання трематодозам.

Завдання 1. Репродуктивний рівень (базовий)

«Заповніть порівняльну таблицю»

Заповніть таблицю.

Представник	Захворювання	Географічне поширення	Локалізація в організмі	Інвазійна стадія	Шлях зараження	Проміжний хазяїн
Печінковий сисун						
Ланцетоподібний сисун						

Представник	Захворювання	Географічне поширення	Локалізація в організмі	Інвазійна стадія	Шлях зараження	Проміжний хазяїн
-------------	--------------	-----------------------	-------------------------	------------------	----------------	------------------

Китайський
сисун

Котячий сисун

Легеневий сисун

Кров'яні сисуни

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Аналітичний рівень

«Порівняльна характеристика трематод»

Заповніть таблицю.

Ознака	<i>Fasciola</i>	<i>Dicrocoelium</i>	<i>Clonorchis</i>	<i>Opisthorchis</i>	<i>Paragonimus</i>	<i>Schistosoma</i>
Остаточний хазяїн						
Перший проміжний хазяїн						
Другий проміжний хазяїн						
Інвазійна стадія						
Орган-мішень						
Основні клінічні прояви						
Лабораторна діагностика						

Після заповнення таблиці сформулюйте висновок про взаємозв'язок між життєвим циклом паразита та шляхом зараження людини.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Практичний рівень

«Побудуйте життєвий цикл паразита»

Оберіть одного представника:

- печінковий сисун;

- китайський сисун;
- котячий сисун;
- легеневий сисун;
- кров'яний сисун.

Складіть схему життєвого циклу із зазначенням:

- остаточного хазяїна;
- першого і другого проміжних хазяїв;
- інвазійної стадії;
- місця розвитку личинок;
- способу зараження людини;
- профілактики.

Роботу оформіть у вигляді блок-схеми або інтелект-карти.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Ситуаційне (клінічне)

Клінічна задача

Пацієнт звернувся зі скаргами на біль у правому підребер'ї, нудоту, підвищення температури тіла, алергічні висипання. З анамнезу відомо, що він часто вживав недостатньо термічно оброблену річкову рибу. Під час дослідження калу виявлено яйця трематод.

Визначте:

1. Який паразит є найбільш імовірним збудником?
2. До якого класу він належить?
3. Який шлях зараження?
4. Яка інвазійна стадія?
5. Які органи уражаються?
6. Які методи лабораторної діагностики необхідно застосувати?
7. Запропонуйте заходи профілактики.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Дослідницький рівень

«Епідеміологія трематодозів»

Підготуйте презентацію (8–10 слайдів) або інфографіку на тему: «**Географічне поширення трематодозів та сучасні заходи їх профілактики**»

Необхідно висвітлити:

- світове поширення кожного трематодозу;
- природні осередки;
- фактори ризику;
- особливості життєвих циклів;
- сучасні методи діагностики;

- профілактичні заходи;
- рекомендації ВООЗ щодо боротьби з трематодозами.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Високий рівень (інтегроване)

Опрацюйте не менше трьох сучасних наукових джерел (останні 5–10 років).

Підготуйте аналітичне повідомлення (2–3 сторінки) на одну з тем:

- Сучасні методи лабораторної діагностики трематодозів.
- Опісторхоз і клонорхоз як фактор ризику розвитку холангіокарциноми.
- Шистосомоз як глобальна проблема громадського здоров'я.
- Роль харчових факторів у поширенні трематодозів.
- Інноваційні підходи до профілактики фасціольозу.

У повідомленні необхідно:

- провести аналіз сучасних досліджень;
- порівняти різні методи діагностики або профілактики;
- сформулювати власні висновки.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання

Під час виконання самостійної роботи студент повинен:

1. Опрацювати лекційний матеріал, рекомендовані розділи підручника та атлас з медичної паразитології.
2. Повторити систематичне положення трематод та їх морфофункціональні особливості.
3. Особливу увагу звернути на:
 - особливості будови різних представників класу Trematoda;
 - географічне поширення;
 - життєві цикли та зміну хазяїв;
 - інвазійні стадії;
 - механізми зараження людини;
 - патогенний вплив на організм;
 - клінічні прояви;
 - лабораторну діагностику;
 - профілактику.
4. Під час виконання ситуаційних завдань:
 - визначити можливого збудника;
 - обґрунтувати діагноз;
 - встановити джерело зараження;
 - пояснити особливості життєвого циклу;
 - запропонувати сучасні методи лабораторної діагностики та профілактики.
5. Для дослідницьких завдань використовувати сучасні міжнародні та вітчизняні наукові публікації, рекомендації ВООЗ, CDC, сучасні підручники з медичної паразитології.
6. Роботу оформлювати охайно, використовуючи таблиці, схеми, рисунки та загальноприйнятну медичну термінологію.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

Бал	Критерії
5 (відмінно)	Завдання виконані повністю; правильно використана медична термінологія; наведено повну характеристику морфології, життєвих циклів, географічного поширення, патогенезу, клініки, діагностики та профілактики трематодозів; клінічні задачі розв'язані правильно й аргументовано; творчі роботи містять аналіз сучасних наукових джерел та власні висновки.
4 (добре)	Матеріал засвоєний у повному обсязі; допущено окремі несуттєві неточності; правильно охарактеризовано життєві цикли, шляхи зараження, клінічні прояви та профілактику; висновки логічні.
3 (задовільно)	Виконано більшу частину завдань; є окремі помилки у характеристиці представників, їх життєвих циклів або діагностики; аналіз поверхневий; студент частково володіє професійною термінологією.
2 (незадовільно)	Завдання виконані частково; допущено суттєві помилки при визначенні збудників, життєвих циклів, шляхів зараження, клінічних проявів і методів лабораторної діагностики; ситуаційні задачі розв'язані неправильно.
1 (дуже низький рівень)	Робота практично не виконана або містить численні грубі помилки; відсутнє розуміння біологічних особливостей трематод, механізмів зараження, клінічного значення та профілактики трематодозів.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Медична гельмінтологія. Тип Плоскі черви (Plathelminthes). Клас Стьошкові черви (Cestoda/Cestoidea)

Представники:

- бичачий ціп'як (*Taenia saginata*);
- свинячий ціп'як (*Taenia solium*);
- стьожак широкий (*Diphyllobothrium latum*);
- ехінокок (*Echinococcus granulosus*);
- альвеокок (*Echinococcus multilocularis*).

Мета самостійної роботи

Поглибити знання про медично важливих представників класу Cestoda, особливості їх морфології, життєвих циклів, патогенезу, клінічних проявів, сучасних методів лабораторної діагностики та профілактики цестодозів; сформувані навички аналізу клінічних випадків і визначення шляхів профілактики гельмінтозів.

Очікувані результати навчання

Після виконання самостійної роботи студент повинен:

- класифікувати медично важливих представників класу **Cestoda**;
- характеризувати їх морфофункціональні особливості та адаптації до паразитичного способу життя;
- аналізувати життєві цикли бичачого і свинячого ціп'яків, стьожака широкого, ехінокока та альвеокока;
- визначати остаточних і проміжних хазяїв, інвазійні стадії та шляхи зараження людини;
- пояснювати географічне поширення та епідеміологічні особливості основних цестодозів;
- характеризувати патогенний вплив, клінічні прояви, сучасні методи лабораторної діагностики та профілактики теніаринхозу, теніозу, цистицеркозу, дифілоботріозу, ехінококозу та альвеококозу;
- застосовувати отримані знання під час аналізу клінічних випадків і планування профілактичних заходів щодо запобігання цестодозам.

Завдання 1. Репродуктивний рівень (базовий)

«Заповніть порівняльну таблицю»

Заповніть таблицю.

Представник	Захворювання	Географічне поширення	Остаточний хазяїн	Проміжний хазяїн	Інвазійна стадія для людини	Шлях зараження
Бичачий ціп'як						

<i>Представник</i>	<i>Захворювання</i>	<i>Географічне поширення</i>	<i>Остаточний хазяїн</i>	<i>Проміжний хазяїн</i>	<i>Інвазійна стадія для людини</i>	<i>Шлях зараження</i>
Свинячий ціп'як						
Стьожек широкий						
Ехінокок						
Альвеокок						

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Аналітичний рівень

«Порівняльна характеристика представників класу Cestoda»

Заповніть таблицю.

<i>Ознака</i>	<i>Taenia saginata</i>	<i>Taenia solium</i>	<i>Diphyllobothrium latum</i>	<i>Echinococcus granulosus</i>	<i>Echinococcus multilocularis</i>
Особливості сколекса					
Остаточний хазяїн					
Проміжний хазяїн					
Локалізація дорослої форми					
Локалізація личинкової стадії					
Основні клінічні прояви					
Лабораторна діагностика					

Поясніть, чому ехінококоз і альвеококоз належать до найбільш небезпечних біогельмінтозів людини.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Практичний рівень

«Побудуйте життєвий цикл паразита»

Оберіть одного представника:

- бичачий ціп'як;
- свинячий ціп'як;
- стьожак широкий;
- ехінокок;
- альвеокок.

Складіть схему життєвого циклу, зазначивши:

- остаточного хазяїна;
- проміжного хазяїна;
- інвазійну стадію;
- локалізацію паразита;
- шлях зараження людини;
- особливості розвитку личинкових форм;
- профілактичні заходи.

Оформіть роботу у вигляді блок-схеми або інтелект-карти.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Ситуаційне (клінічне)

Клінічна задача

Чоловік звернувся до лікаря зі скаргами на періодичний біль у животі, слабкість, втрату маси тіла. З анамнезу відомо, що він часто вживає недостатньо термічно оброблену яловичину. Під час дослідження калу виявлено зрілі проглотики ціп'яка.

Визначте:

1. Який паразит є найбільш імовірним збудником?
2. До якого класу він належить?
3. Хто є проміжним хазяїном?
4. Яка інвазійна стадія для людини?
5. Які лабораторні методи підтверджують діагноз?
6. Які профілактичні заходи необхідно рекомендувати?

Додаткове запитання: Чим теніаринхоз відрізняється від теніозу за життєвим циклом і клінічним значенням?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Дослідницький рівень

«Сучасні проблеми цестодозів»

Підготуйте презентацію (8–10 слайдів) або інфографіку на тему:

«Цестодози людини: сучасне поширення, діагностика та профілактика»

Необхідно висвітлити:

- географічне поширення;
- природні осередки;
- фактори ризику;
- особливості життєвих циклів;
- клінічні прояви;
- сучасні методи лабораторної та інструментальної діагностики;
- профілактичні заходи;
- рекомендації ВООЗ щодо боротьби з цестодозами.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Високий рівень (інтегроване)

Опрацюйте не менше трьох сучасних наукових джерел (останні 5–10 років).

Підготуйте аналітичне повідомлення (2–3 сторінки) на одну з тем:

- Цистицеркоз як ускладнення теніозу.
- Ехінококоз і альвеококоз: сучасні методи діагностики та лікування.
- Дифілоботріоз і В₁₂-дефіцитна анемія: механізми розвитку.
- Профілактика біогельмінтозів у системі громадського здоров'я.
- Значення ветеринарного контролю у профілактиці цестодозів.

У роботі необхідно:

- проаналізувати сучасні наукові публікації;
- порівняти різні підходи до діагностики чи профілактики;
- сформулювати власні висновки.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання

Під час виконання самостійної роботи студент повинен:

1. Опрацювати лекційний матеріал, відповідні розділи підручника та атлас з медичної паразитології.
2. Повторити систематику представників класу Cestoda та їх морфофункціональні особливості.
3. Особливу увагу приділити:
 - будові сколекса, шийки та проглотид;
 - особливостям життєвих циклів різних цестод;
 - ролі остаточного та проміжного хазяїв;
 - інвазійним стадіям;
 - шляхам зараження людини;
 - географічному поширенню;
 - патогенному впливу;
 - клінічним проявам;

- сучасним методам лабораторної та інструментальної діагностики;
 - профілактиці цестодозів.
4. Під час виконання ситуаційних завдань:
 - визначити найбільш імовірного збудника;
 - обґрунтувати діагноз;
 - пояснити життєвий цикл паразита;
 - визначити джерело інвазії та шлях зараження;
 - запропонувати ефективні заходи профілактики.
 5. Для творчих і дослідницьких завдань використовувати сучасні наукові статті, клінічні рекомендації, матеріали ВООЗ та сучасні керівництва з медичної паразитології.
 6. Роботу оформлювати логічно та структуровано, використовуючи таблиці, схеми, рисунки, інтелект-карти й професійну медичну термінологію.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконані повністю; правильно використана медична термінологія; наведено повну характеристику морфофункціональних особливостей, життєвих циклів, географічного поширення, патогенезу, клініки, діагностики та профілактики цестодозів; клінічні задачі розв'язані правильно й аргументовано; творчі роботи містять аналіз сучасних наукових джерел і власні висновки.
4 (добре)	Матеріал засвоєний у повному обсязі; допущено окремі несуттєві неточності; правильно охарактеризовано життєві цикли, шляхи зараження, клінічні прояви, діагностику та профілактику; висновки логічні.
3 (задовільно)	Виконано більшу частину завдань; є окремі помилки в характеристиці представників, життєвих циклів або методів діагностики; аналіз поверхневий; студент частково володіє професійною термінологією.
2 (незадовільно)	Завдання виконані частково; допущено суттєві помилки при визначенні збудників, життєвих циклів, шляхів зараження, клінічних проявів і методів діагностики; ситуаційні задачі розв'язані неправильно.
1 (дуже низький рівень)	Робота практично не виконана або містить численні грубі помилки; відсутнє розуміння біологічних особливостей цестод, механізмів зараження, клінічного значення та профілактики цестодозів.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Медична гельмінтологія. Тип Круглі черви (Nemathelminthes). Клас Власне круглі черви (Nematoda)

Представники

- аскарида людська (*Ascaris lumbricoides*);
- волосоголовець людський (*Trichuris trichiura*);
- гострик людський (*Enterobius vermicularis*);
- трихінела (*Trichinella spiralis*);
- анкілостома (*Ancylostoma duodenale*);
- некатор (*Necator americanus*);
- вугриця кишкова (*Strongyloides stercoralis*);
- ришта (*Dracunculus medinensis*);
- філярії (*Wuchereria bancrofti*, *Brugia malayi*, *Loa loa*, *Onchocerca volvulus*);
- дипеталонеми (*Dipetalonema perstans* (= *Acanthocheilonema perstans*), *Dipetalonema streptocerca*).

Мета самостійної роботи

Сформувати системне уявлення про біологію медично важливих нематод, їх адаптації до паразитизму, епідеміологію, патогенез, сучасні методи лабораторної діагностики та профілактики. Розвинути клінічне мислення шляхом аналізу складних клініко-епідеміологічних ситуацій та інтеграції знань з паразитології, інфектології та громадського здоров'я.

Очікувані результати навчання

Після виконання самостійної роботи студент повинен:

- класифікувати медично важливих представників класу **Nematoda** та характеризувати їх морфофункціональні адаптації до паразитизму;
- аналізувати життєві цикли геогельмінтів, біогельмінтів і трансмісивних нематод, визначати остаточних, проміжних хазяїв і переносників;
- пояснювати географічне поширення та епідеміологічні особливості аскаридозу, трихоцефальозу, ентеробіозу, трихінельозу, анкілостомідозів, стронгілоїдозу, дракункульозу, філяріозів і дипеталонематозів;
- проводити диференційну діагностику нематодозів на підставі клінічних, епідеміологічних і лабораторних даних;
- обґрунтовувати вибір сучасних методів лабораторної діагностики;
- розробляти індивідуальні та популяційні заходи профілактики відповідно до сучасних принципів громадського здоров'я.

Завдання 1. Комплексний порівняльний аналіз (аналітичний рівень)

«Створіть аналітичну матрицю медично важливих нематод»

Заповніть таблицю.

Географічне
поширення

Джерело інвазії

Інвазійна стадія

Механізм
зараження

Особливості
життєвого циклу

Міграція личинок

Провідний
синдром

Методи
діагностики

Основні
профілактичні
заходи

Додаткове завдання

Поясніть, які еволюційні адаптації забезпечують успішний паразитизм кожної групи нематод.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Інтегроване ситуатійне завдання (клініко-епідеміологічний аналіз)

Клінічний випадок

До інфекційного стаціонару госпіталізовано 42-річного чоловіка після тривалого перебування в Центральній Африці. Скарги: періодична гарячка, свербіж шкіри, еозинофілія (28%), підшкірні набряки, збільшення периферичних лімфатичних вузлів. При мікроскопії крові виявлено мікрофілярії.

Необхідно:

1. Провести диференційну діагностику між:
 - вухереріозом;
 - лоаозом;
 - дипеталонематозом;
 - онхоцеркозом.
2. Вказати можливого збудника.
3. Описати життєвий цикл.
4. Визначити переносника.

5. Пояснити патогенез захворювання.
6. Запропонувати алгоритм лабораторної діагностики.
7. Запропонувати профілактичні заходи.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Проблемно-пошукове

«Диференційна діагностика нематодозів»

Розробіть діагностичний алгоритм для лікаря первинної ланки. Необхідно провести диференційну діагностику між:

- аскаридозом;
- трихоцефальозом;
- ентеробіозом;
- стронгілоїдозом;
- трихінельозом;
- анкілостомідозами.

Алгоритм має враховувати:

- клінічні симптоми;
- епідеміологічний анамнез;
- лабораторні показники;
- методи паразитологічної діагностики;
- додаткові методи обстеження;
- можливі ускладнення.

Подайте відповідь у вигляді блок-схеми.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Клініко-лабораторний консиліум (високий рівень)

Проаналізуйте три клінічні випадки.

Випадок 1

Після вживання домашньої свинини з'явилися:

- гарячка;
- виражений біль у м'язах;
- набряк повік;
- еозинофілія.

Випадок 2

У пацієнта:

- гіпохромна анемія;
- свербіж стоп;

- проживання у тропічній зоні.

Випадок 3

У дитини:

- нічний свербіж періанальної ділянки;
- неспокійний сон;
- дратівливість.

Для кожного випадку визначте:

1. Найбільш імовірний діагноз.
2. Збудника.
3. Особливості життєвого циклу.
4. Методи лабораторної діагностики.
5. Механізм розвитку симптомів.
6. План профілактики.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Дослідницький рівень

«Паразитарні нематодози як глобальна проблема громадського здоров'я»

Підготуйте аналітичний огляд (2–3 сторінки).

Необхідно порівняти:

- географічне поширення;
- соціально-економічні фактори;
- сучасні програми ВООЗ;
- ефективність масової дегельмінтизації;
- зміни епідеміології внаслідок глобального потепління;
- ризики завезення тропічних нематодозів в Україну.

Необхідно використати не менше **3-х сучасних міжнародних джерел.**

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Науково-дослідне (найвищий рівень)

«Порівняльний аналіз сучасних методів діагностики нематодозів»

Опрацюйте сучасні наукові публікації (не менше 3).

Порівняйте:

- мікроскопію;
- метод Като-Кац;
- метод Баермана;
- серологічні методи;
- ПЛР;

- імуноферментний аналіз;
- експрес-тести;
- ультразвукову та променеву діагностику (при філяріозах і дракункульозі).

Підготуйте порівняльну таблицю.

Метод	Принцип	Переваги	Недоліки	Показання	Обмеження

Обґрунтуйте, які методи є найбільш перспективними для сучасної паразитології.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання

Під час виконання самостійної роботи студент повинен:

1. Опрацювати лекційний матеріал, сучасні підручники з медичної паразитології, рекомендації ВООЗ, CDC та наукові статті останніх років.
2. Систематизувати знання щодо морфології, біології та класифікації нематод.
3. Особливу увагу приділити:
 - особливостям життєвих циклів гео-, біо- та трансмісивних нематод;
 - інвазійним стадіям і механізмам зараження;
 - ролі переносників у філяріозах і дипеталонематозах;
 - патогенезу міграційної та кишкової фаз захворювань;
 - клінічним проявам і можливим ускладненням;
 - сучасним методам лабораторної, серологічної та молекулярної діагностики;
 - принципам лікування та профілактики нематодозів.
4. Під час виконання ситуаційних завдань:
 - провести диференційну діагностику;
 - визначити збудника;
 - обґрунтувати клінічний діагноз;
 - пояснити патогенетичні механізми;
 - запропонувати оптимальний алгоритм лабораторного обстеження;
 - розробити індивідуальні та громадські профілактичні заходи.
5. Для дослідницьких завдань використовувати сучасні міжнародні наукові бази даних (PubMed, Scopus, Web of Science), рекомендації ВООЗ, CDC та Європейського центру з профілактики та контролю захворювань (ECDC).
6. Роботи оформлювати відповідно до академічних вимог із використанням таблиць, схем, алгоритмів, діагностичних дерев, інтелект-карт та обов'язковим посиланням на використані джерела.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Робота виконана повністю та самостійно. Продемонстровано системне розуміння біології нематод, життєвих циклів, епідеміології, патогенезу, клініки, сучасної діагностики та профілактики. Правильно проведено диференційну діагностику, аргументовано клінічні рішення, використано сучасні наукові джерела, сформульовано обґрунтовані висновки.
4 (добре)	Завдання виконані майже повністю. Матеріал засвоєний, логіка аналізу правильна. Допущено окремі неточності, що не впливають на загальні висновки. Використано достатню кількість джерел.
3 (задовільно)	Виконано основні завдання, але аналіз поверхневий. Є помилки при характеристиці життєвих циклів, клініки або методів діагностики. Висновки недостатньо аргументовані.
2 (незадовільно)	Робота виконана частково. Допущено суттєві помилки у визначенні збудників, механізмів зараження, патогенезу, лабораторної діагностики та профілактики. Не проведено повноцінну диференційну діагностику.
1 (дуже низький рівень)	Робота практично не виконана або містить численні грубі помилки. Відсутнє розуміння систематики, біології, епідеміології та клінічного значення нематод.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Методи лабораторної діагностики гельмінтозів

Мета самостійної роботи

Сформувати у студентів системне уявлення про сучасні лабораторні методи діагностики гельмінтозів, навчити обґрунтовано обирати оптимальні методи дослідження залежно від біології паразита та клінічної картини захворювання, критично аналізувати ефективність програм боротьби з гельмінтозами, оцінювати історичне значення вчення К. І. Скрябіна та його актуальність у сучасній паразитології.

Очікувані результати навчання

Після виконання самостійної роботи студент повинен:

- класифікувати сучасні лабораторні методи діагностики гельмінтозів та обґрунтовувати їх вибір залежно від біології паразита і клінічної ситуації;
- аналізувати діагностичну цінність паразитологічних, серологічних, молекулярно-біологічних та інструментальних методів;
- інтерпретувати результати лабораторних досліджень з урахуванням можливих хибнопозитивних і хибнонегативних результатів;
- розробляти алгоритми лабораторної діагностики основних гельмінтозів;
- пояснювати сутність концепцій **дегельмінтизації, девастації, тотальної та парціальної девастації**, оцінювати їх значення для сучасної паразитології;
- аналізувати результати боротьби з гельмінтозами в Україні та пропонувати шляхи вдосконалення профілактичних й епідеміологічних заходів на основі сучасних наукових даних.

Завдання 1. Комплексний аналітичний аналіз (високий рівень)

«Обґрунтуйте вибір лабораторних методів діагностики»

Заповніть порівняльну таблицю.

Гельмінтоз	Біологічний матеріал	Основний метод	Додаткові методи	Переваги	Обмеження	Оптимальний час дослідження
Аскаридоз						
Ентеробіоз						
Трихоцефаліоз						
Стронгілоїдоз						
Трихінельоз						
Ехінококоз						
Опісторхоз						

<i>Гельмінтоз</i>	<i>Біологічний матеріал</i>	<i>Основний метод</i>	<i>Додаткові методи</i>	<i>Переваги</i>	<i>Обмеження</i>	<i>Оптимальний час дослідження</i>
-------------------	-----------------------------	-----------------------	-------------------------	-----------------	------------------	------------------------------------

Шистосомоз

Філяріози

Після заповнення таблиці

Обґрунтуйте:

- чому один і той самий метод не може бути універсальним для всіх гельмінтозів;
- які біологічні особливості паразитів визначають вибір лабораторної діагностики.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Клініко-діагностичний консилиум (ситуаційне)

У лабораторію надійшли матеріали від чотирьох пацієнтів.

Пацієнт А

- біль у правому підребер'ї;
- еозинофілія;
- вживав малосольну річкову рибу.

Пацієнт Б

- тривалий кашель;
- еозинофілія;
- у калі яйця не виявлені.

Пацієнт В

- набряки повік;
- гарячка;
- виражений біль у м'язах;
- після вживання домашньої свинини.

Пацієнт Г

- збільшення печінки;
- кіста печінки за даними УЗД.

Для кожного випадку:

1. Визначте найбільш імовірний діагноз.
2. Оберіть оптимальний лабораторний метод.
3. Обґрунтуйте вибір.
4. Вкажіть можливі хибнонегативні результати.
5. Запропонуйте додаткові методи підтвердження діагнозу.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Проблемно-пошукове

«Створіть алгоритм лабораторної діагностики паразитарних захворювань»

Розробіть універсальний алгоритм дій лікаря.

Алгоритм повинен включати:

- аналіз епідеміологічного анамнезу;
- вибір біологічного матеріалу;
- паразитологічні методи;
- методи збагачення;
- серологічну діагностику;
- молекулярно-генетичні методи (ПЛР);
- інструментальні методи;
- критерії підтвердження діагнозу.

Оформіть відповідь у вигляді блок-схеми.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Історико-аналітичне (інтегроване)

«Вчення К. І. Скрябіна та його значення для сучасної паразитології»

Підготуйте аналітичне есе (2–3 сторінки), у якому:

1. Розкрийте зміст понять:

- дегельмінтизація;
- девастація;
- тотальна девастація;
- парціальна девастація.

2. Проаналізуйте:

- науковий внесок К. І. Скрябіна;
- переваги концепції девастації;
- причини, які обмежують можливість повної ліквідації більшості гельмінтозів у сучасних умовах.

3. Оцініть, які положення цієї концепції залишаються актуальними сьогодні.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Дослідницький рівень

«Оцінка сучасної епідеміологічної ситуації щодо гельмінтозів в Україні»

Використовуючи офіційні статистичні матеріали, сучасні наукові статті та звіти Центру громадського здоров'я України, підготуйте аналітичний огляд (1–2 сторінки).

Необхідно проаналізувати:

- динаміку поширення основних гельмінтозів;
- найбільш поширені гельмінтози;
- групи ризику;
- причини зміни рівня захворюваності;
- ефективність профілактичних програм;
- сучасні проблеми лабораторної діагностики;
- перспективи удосконалення епідеміологічного нагляду.

Результати представити у вигляді таблиць або діаграм.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Науково-дослідне (найвищий рівень)

«Порівняльний аналіз сучасних лабораторних технологій»

Опрацюйте не менше 3-х сучасних міжнародних наукових публікацій.

Порівняйте:

- нативну мікроскопію;
- метод Като—Каца;
- метод Фюллеборна;
- метод Калантарян;
- метод Баермана;
- періанальний зішкріб за Грехемом;
- серологічні методи (ІФА, РІФ, імуноблотинг);
- ПЛР;
- методи виявлення паразитарних антигенів;
- мультиплексні молекулярні технології.

Заповніть таблицю.

Метод	Принцип	Чутливість	Специфічність	Переваги	Недоліки	Галузь застосування

У висновку:

- визначте найбільш перспективні методи;
- обґрунтуйте можливість їх впровадження в клінічну практику України.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання

Під час виконання самостійної роботи студент повинен:

1. Опрацювати лекційний матеріал, сучасні підручники з медичної паразитології, нормативні документи МОЗ України, рекомендації ВООЗ та сучасні наукові публікації.
2. Повторити класифікацію лабораторних методів діагностики гельмінтозів:
 - паразитологічні;
 - овоскопічні;
 - ларвоскопічні;
 - серологічні;
 - молекулярно-біологічні;
 - інструментальні.
3. Особливу увагу звернути на:
 - показання до застосування кожного методу;
 - чутливість і специфічність досліджень;
 - вибір біологічного матеріалу залежно від локалізації паразита;
 - можливі причини хибнопозитивних і хибнонегативних результатів;
 - алгоритми комплексної лабораторної діагностики різних гельмінтозів.
4. При виконанні ситуаційних завдань:
 - проаналізувати клінічні та епідеміологічні дані;
 - обґрунтувати вибір лабораторних методів;
 - запропонувати оптимальну послідовність діагностичних досліджень.
5. Під час виконання історико-аналітичного завдання:
 - охарактеризувати основні положення вчення К. І. Скрябіна;
 - пояснити поняття дегельмінтизації, тотальної та парціальної девастації;
 - критично оцінити застосування цих концепцій у сучасній системі громадського здоров'я.
6. Для дослідницьких завдань використовувати сучасні міжнародні бази даних (PubMed, Scopus, Web of Science), рекомендації ВООЗ, Центру громадського здоров'я України та фахові паразитологічні видання.
7. Роботу оформлювати відповідно до принципів академічної доброчесності із використанням схем, алгоритмів, порівняльних таблиць і належним оформленням бібліографічних посилань.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

Бал	Критерії
5 (відмінно)	Завдання виконані повністю та самостійно. Продемонстровано глибоке розуміння лабораторної діагностики гельмінтозів, аргументовано обрано методи дослідження, правильно проведено диференційну оцінку їх діагностичної цінності. Робота містить критичний аналіз сучасних наукових джерел, історичних аспектів вчення К. І. Скрябіна та результатів боротьби з гельмінтозами в Україні, сформульовано обґрунтовані висновки.
4 (добре)	Завдання виконані майже повністю. Матеріал засвоєний, правильно охарактеризовано більшість методів лабораторної діагностики та принципів дегельмінтизації. Допущено окремі несуттєві неточності, що не впливають на загальні висновки.

- | | |
|--------------------------------|--|
| 3 (задовільно) | Виконано основні завдання, однак аналіз поверхневий. Є помилки у виборі методів лабораторної діагностики або поясненні концепцій девастації. Висновки недостатньо аргументовані. |
| 2 (незадовільно) | Завдання виконані частково. Допущено суттєві помилки у виборі лабораторних методів, інтерпретації результатів, характеристиці дегельмінтизації та девастації. Не проведено належний аналіз клінічних ситуацій. |
| 1 (дуже низький рівень) | Робота практично не виконана або містить численні грубі помилки. Відсутнє розуміння сучасних методів лабораторної діагностики, принципів боротьби з гельмінтозами та історичного внеску К. І. Скрябіна. |

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Медична арахноентомологія. Тип Членистоногі (Arthropoda)

Представники

Клас Павукоподібні (Arachnida)

- Ряд Кліщі (*Acarina*)

Клас Комахи (Insecta)

- Ряд Двокрилі (*Diptera*)
- Ряд Воші (*Anoplura*)
- Ряд Блохи (*Aphaniptera/Siphonaptera*)
- Ряд Тарганові (*Blattodea*)
- Ряд Клопи (*Heteroptera*)

Мета самостійної роботи

Поглибити знання про медично важливих представників типу Arthropoda, їх біологічні особливості, роль як ектопаразитів і переносників інфекційних та паразитарних захворювань, сформувати навички аналізу епідеміологічних ситуацій, вибору профілактичних заходів та оцінки ризиків трансмісивних інфекцій.

Очікувані результати навчання

Після виконання самостійної роботи студент повинен:

- класифікувати медично важливих представників типу **Arthropoda**, класів **Arachnida** та **Insecta**, і характеризувати їх морфофункціональні адаптації;
- аналізувати життєві цикли кліщів, двокрилих, вошей, бліх, тарганів і клопів та пояснювати їх медичне значення;
- розрізняти біологічних і механічних переносників, пояснювати механізми передачі трансмісивних захворювань;
- проводити диференційну оцінку ролі різних членистоногих у виникненні природних і антропогенних осередків інфекцій;
- обґрунтовувати вибір сучасних методів профілактики, ентомологічного моніторингу та боротьби з переносниками;
- оцінювати вплив глобальних екологічних змін на поширення членистоногих і трансмісивних захворювань та пропонувати науково обґрунтовані профілактичні заходи.

Завдання 1. Комплексний порівняльний аналіз (високий рівень)

«Створіть медико-біологічний паспорт членистоногих»

Заповніть аналітичну таблицю.

<i>Представник</i>	<i>Географічне поширення</i>	<i>Морфофункціональні особливості</i>	<i>Тип паразиту</i>	<i>Переносник (біологічний/механічний)</i>	<i>Захворювання, що передаються</i>	<i>Профілактика</i>
--------------------	------------------------------	---------------------------------------	---------------------	--	-------------------------------------	---------------------

Іксодові кліщі

Коростяний свербун

Малярійний комар

Москїти

Муха цеце

Воші

Блохи

Таргани

Постільні клопи

Додаткове завдання

Поясніть, які морфологічні адаптації забезпечили високу епідеміологічну значущість кожної групи членистоногих.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Інтегроване ситуативне завдання «Епідеміологічне розслідування»

У літній період у кількох мешканців одного села після відпочинку в лісовій зоні з'явилися:

- гарячка;
- кільцеподібна еритема;
- головний біль;
- артралгії.

У двох пацієнтів виявлено присмокотаних кліщів.

Необхідно:

1. Визначити можливого переносника.

2. Назвати можливі трансмісивні захворювання.
3. Пояснити механізм передачі інфекції.
4. Розробити алгоритм лабораторної діагностики.
5. Запропонувати індивідуальні та громадські профілактичні заходи.
6. Оцінити фактори ризику виникнення природного осередку.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Проблемно-пошукове

«Диференційна характеристика переносників»

Порівняйте:

- комара роду *Anopheles*;
- комара роду *Culex*;
- муху це-це;
- москіта;
- вошу людську;
- блоху щурячу;
- іксодового кліща.

Проведіть аналіз за критеріями:

- особливості життєвого циклу;
- ареал поширення;
- механізм передачі збудників;
- специфічність переносництва;
- захворювання людини;
- епідеміологічне значення;
- сучасні методи контролю чисельності.

Підготуйте узагальнюючу схему «Переносники трансмісивних захворювань людини».

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Клініко-епідеміологічний консилиум

Проаналізуйте три клінічні ситуації.

Випадок 1

Після перебування в тропічній Африці у пацієнта:

- хвилеподібна гарячка;
- збільшення лімфатичних вузлів;
- сонливість.

Випадок 2

Після проживання у студентському гуртожитку:

- інтенсивний нічний свербіж;
- папульозний висип;
- на одязі виявлено комах.

Випадок 3

У дитини:

- свербіж шкіри;
- ходи у міжпальцевих проміжках;
- аналогічні симптоми у членів сім'ї.

Для кожного випадку визначте:

1. Найбільш імовірного переносника або паразита.
2. Захворювання.
3. Особливості життєвого циклу.
4. Механізм зараження.
5. Методи лабораторної діагностики.
6. Комплекс профілактичних заходів.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Дослідницький рівень

«Членистоногі та глобальні зміни клімату»

Підготуйте аналітичний огляд (3–4 сторінки).

Проаналізуйте:

- вплив глобального потепління на поширення переносників;
- появу нових трансмісивних захворювань у Європі;
- ризики для України;
- роль інвазивних видів комарів;
- сучасні програми епідеміологічного моніторингу;
- принципи концепції **One Health** у боротьбі з трансмісивними інфекціями.

Використайте не менше 3-х сучасних міжнародних джерел.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Науково-дослідне (найвищий рівень)

«Сучасні стратегії боротьби з медично важливими членистоногими»

Підготуйте аналітичний звіт.

Порівняйте сучасні методи боротьби:

- інсектицидні;
- акарицидні;
- біологічний контроль;

- генетичні технології (Sterile Insect Technique, генетично модифіковані комарі);
- екологічні методи;
- інтегроване управління переносниками (Integrated Vector Management).

Заповніть таблицю.

Метод	Принцип	Переваги	Недоліки	Галузь застосування	Перспективність

- Оцініть можливість застосування цих технологій в Україні;
- Запропонуйте комплексну програму профілактики трансмісивних захворювань.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання

Під час виконання самостійної роботи студент повинен:

1. Опрацювати лекційний матеріал, сучасні підручники з медичної паразитології, ентомології та епідеміології, рекомендації ВООЗ, CDC та Європейського центру з профілактики та контролю захворювань (ECDC).
2. Повторити систематику типу **Arthropoda**, морфологічні особливості павукоподібних і комах, а також їх медичне значення.
3. Особливу увагу приділити:
 - відмінностям між біологічними та механічними переносниками;
 - життєвим циклом кліщів і комах;
 - специфічності переносництва збудників;
 - патогенному впливу ектопаразитів;
 - природним осередкам трансмісивних захворювань;
 - сучасним методам ентомологічного та епідеміологічного моніторингу;
 - принципам інтегрованого контролю переносників (Integrated Vector Management).
4. Під час виконання ситуаційних завдань:
 - провести диференційну діагностику можливих трансмісивних захворювань;
 - визначити переносника або ектопаразита;
 - обґрунтувати вибір лабораторних методів діагностики;
 - запропонувати ефективні індивідуальні та громадські профілактичні заходи.
5. Для дослідницьких завдань використовувати сучасні міжнародні наукові бази даних (PubMed, Scopus, Web of Science), рекомендації ВООЗ, CDC, ECDC та актуальні епідеміологічні звіти.
6. Роботу оформлювати відповідно до вимог академічної доброчесності, використовуючи порівняльні таблиці, схеми, алгоритми, карти поширення, інтелект-карти та обов'язкові посилання на використані джерела.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконані повністю та самостійно. Продемонстровано системне розуміння морфології, біології, життєвих циклів, медичного й епідеміологічного значення членистоногих. Правильно проведено аналіз клініко-епідеміологічних ситуацій, обґрунтовано вибрано методи профілактики та боротьби, використано сучасні наукові джерела, сформульовано аргументовані висновки.
4 (добре)	Завдання виконані майже повністю. Матеріал засвоєний, правильно охарактеризовано більшість представників членистоногих, їх життєві цикли та роль у передачі збудників. Допущено окремі несуттєві неточності, що не впливають на загальні висновки.
3 (задовільно)	Виконано основні завдання, але аналіз поверхневий. Є окремі помилки у характеристиці переносників, механізмів передачі інфекцій або профілактичних заходів. Висновки недостатньо аргументовані.
2 (незадовільно)	Завдання виконані частково. Допущено суттєві помилки при визначенні переносників, механізмів передачі, епідеміологічного значення або методів боротьби. Клінічні ситуації розв'язані неправильно чи неповно.
1 (дуже низький рівень)	Робота практично не виконана або містить численні грубі помилки. Відсутнє розуміння біології членистоногих, їх ролі як переносників збудників захворювань та принципів профілактики.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Методи профілактики паразитарних захворювань

Додаткові питання

- Біологічні методи профілактики паразитарних захворювань.
- Імунологічні методи профілактики.
- Екологічні методи профілактики.
- Суспільні (санітарно-епідеміологічні) методи профілактики.
- Значення медичної паразитології в Україні та світі в умовах глобалізації та зростаючої міграційної активності населення.

Мета самостійної роботи

Сформувати системне уявлення про сучасні принципи профілактики паразитарних захворювань, навчити аналізувати комплекс профілактичних заходів на індивідуальному, популяційному та державному рівнях, оцінювати ризики поширення паразитозів в умовах глобалізації та міграційних процесів, а також розуміти історичний внесок провідних учених у розвиток медичної паразитології.

Очікувані результати навчання

Після виконання самостійної роботи студент повинен:

- класифікувати та обґрунтовувати застосування біологічних, імунологічних, екологічних і суспільних методів профілактики паразитарних захворювань;
- оцінювати епідеміологічні ризики поширення паразитозів в умовах глобалізації, міграції населення та кліматичних змін;
- розробляти комплексні програми профілактики для різних груп паразитарних захворювань із позицій доказової медицини та громадського здоров'я;
- аналізувати роль лікаря в системі первинної, вторинної та третинної профілактики паразитарних захворювань;
- пояснювати сучасне значення медичної паразитології для системи охорони здоров'я України та світу;
- характеризувати внесок **В.О. Догеля, В.М. Беклємішева, Є.Н. Павловського, К.І. Скрябіна, О.П. Маркевича, Л.В. Громашевського** та інших учених у становлення й розвиток паразитології та застосовувати їхні наукові концепції для аналізу сучасних проблем профілактики паразитарних захворювань.

Завдання 1. Комплексний аналітичний аналіз (високий рівень)

«Розробіть інтегровану систему профілактики паразитарних захворювань»

Заповніть таблицю.

<i>Група паразитозів</i>	<i>Біологічні методи</i>	<i>Імунологічні методи</i>	<i>Екологічні методи</i>	<i>Суспільні (санітарно-епідеміологічні) заходи</i>	<i>Приклади ефективного застосування</i>
--------------------------	--------------------------	----------------------------	--------------------------	---	--

Протозоози

Геогельмінтози

Біогельмінтози

Трансмсивні паразитарні хвороби

Додаткове завдання

Проаналізуйте ефективність кожної групи профілактичних заходів та обґрунтуйте, чому лише комплексний підхід забезпечує стійке зниження захворюваності.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Інтегроване клініко-епідеміологічне завдання «Спалах паразитарного захворювання»

У регіоні, який прийняв значну кількість мігрантів із тропічних країн, зареєстровано декілька випадків:

- малярії;
- шистосомозу;
- лейшманіозу;
- філяріозу.

Вам доручено розробити план дій для регіонального центру громадського здоров'я.

Необхідно:

1. Провести оцінку епідеміологічних ризиків.
2. Визначити можливі джерела інфекції та шляхи передачі.
3. Запропонувати систему епідеміологічного нагляду.
4. Розробити комплекс профілактичних заходів:
 - медичних;
 - екологічних;
 - санітарно-освітніх;
 - організаційних.
5. Оцінити роль сімейного лікаря у ранньому виявленні імпортованих паразитарних захворювань.
6. Пояснити значення міжсекторальної співпраці за принципом **One Health**.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Проблемно-пошукове

«Паразитарні захворювання в умовах глобалізації»

Підготуйте аналітичний огляд (3–4 сторінки).

Проаналізуйте:

- вплив міжнародної міграції;
- військові конфлікти;
- зміни клімату;
- урбанізацію;
- міжнародний туризм;
- антибіотикорезистентність та антипаразитарну резистентність;
- інвазію нових переносників.

Поясніть:

- які паразитарні захворювання можуть стати актуальними для України найближчим часом;
- які профілактичні заходи повинні бути реалізовані на державному рівні.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Історико-науковий аналіз (інтегроване)

«Видатні паразитологи та розвиток медичної паразитології»

Оберіть **трьох учених** із запропонованого переліку:

- В.О. Догель;
- В.М. Беклемішев;
- Є.Н. Павловський;
- К.І. Скрябін;
- О.П. Маркевич;
- Л.В. Громашевський.

Підготуйте порівняльний аналіз.

Необхідно висвітлити:

- основні наукові досягнення;
- створені наукові концепції;
- внесок у розвиток паразитології;
- практичне значення відкриттів;
- актуальність їхніх ідей у сучасній медицині.

Сформулюйте власний висновок: **Які наукові ідеї цих учених залишаються найбільш актуальними у ХХІ столітті?**

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Дослідницький рівень

«Стратегія профілактики паразитарних захворювань для України»

Розробіть проєкт державної програми.

Програма повинна включати:

- аналіз сучасної епідеміологічної ситуації;
- групи ризику;
- систему лабораторного моніторингу;
- профілактичні медичні огляди;
- ветеринарний контроль;
- контроль якості води та харчових продуктів;
- боротьбу з переносниками;
- санітарно-освітню роботу;
- міжвідомчу взаємодію;
- оцінку ефективності програми.

Подайте матеріал у вигляді структурованого проєкту (2–3 сторінки).

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Науково-дослідне (найвищий рівень)

«Сучасні тенденції профілактики паразитарних захворювань»

Опрацюйте не менше 3-х сучасних міжнародних наукових джерел (BOOЗ, CDC, ECDC, PubMed).

Порівняйте сучасні підходи:

- масова профілактична хіміотерапія;
- вакцинація (перспективні вакцини проти паразитарних захворювань);
- інтегроване управління переносниками;
- біологічний контроль;
- молекулярний епідеміологічний моніторинг;
- цифрові системи епідеміологічного нагляду;
- концепція **One Health**.

Заповніть таблицю.

<i>Підхід</i>	<i>Принцип</i>	<i>Переваги</i>	<i>Обмеження</i>	<i>Сфера застосування</i>	<i>Перспективи</i>

У висновках:

- визначте найбільш перспективні напрями профілактики;
- оцініть можливість їх впровадження в системі охорони здоров'я України.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання

Під час виконання самостійної роботи студент повинен:

1. Опрацювати лекційний матеріал, сучасні підручники з медичної паразитології, епідеміології та громадського здоров'я, рекомендації ВООЗ, CDC, ECDC, нормативні документи МОЗ України та сучасні наукові публікації.
2. Систематизувати знання щодо сучасних методів профілактики паразитарних захворювань і принципів епідеміологічного нагляду.
3. Особливу увагу приділити:
 - біологічним, імунологічним, екологічним і суспільним методам профілактики;
 - профілактиці природно-осередкових і трансмісивних паразитарних захворювань;
 - ролі міграційних процесів, урбанізації та кліматичних змін у поширенні паразитозів;
 - концепціям **One Health** та інтегрованого управління переносниками (Integrated Vector Management);
 - ролі лікаря у ранньому виявленні, профілактиці та санітарно-просвітницькій роботі.
4. Під час виконання ситуаційних завдань:
 - провести оцінку епідеміологічної ситуації;
 - визначити чинники ризику;
 - обґрунтувати вибір профілактичних заходів;
 - запропонувати комплексний план протиепідемічних дій.
5. При виконанні історико-наукового завдання:
 - критично проаналізувати внесок видатних учених-паразитологів;
 - показати зв'язок між історичними науковими концепціями та сучасною медичною практикою.
6. Для дослідницьких завдань використовувати сучасні міжнародні наукові бази даних (PubMed, Scopus, Web of Science), офіційні документи ВООЗ, CDC, ECDC та МОЗ України.
7. Роботу оформлювати відповідно до принципів академічної доброчесності із використанням порівняльних таблиць, алгоритмів, схем, інфографіки та коректним оформленням бібліографічних посилань.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

Бал	Критерії
5 (відмінно)	Робота виконана повністю та самостійно. Продемонстровано глибоке розуміння сучасних принципів профілактики паразитарних захворювань, аргументовано запропоновано комплексні профілактичні заходи, проведено критичний аналіз сучасних викликів, пов'язаних із міграцією населення, використано сучасні міжнародні наукові джерела. Розкрито історичний внесок учених-паразитологів і сформульовано обґрунтовані висновки.
4 (добре)	Завдання виконані майже повністю. Матеріал засвоєний, правильно охарактеризовано основні методи профілактики, роль медичної паразитології та внесок учених. Допущено окремі несуттєві неточності, які не впливають на загальні висновки.

- 3 (задовільно)** Виконано основні завдання, однак аналіз є поверхневим. Є окремі помилки у характеристиці профілактичних заходів, сучасних епідеміологічних викликів або наукових концепцій. Висновки недостатньо аргументовані.
- 2 (незадовільно)** Завдання виконані частково. Допущено суттєві помилки у визначенні методів профілактики, оцінці ролі міграційних процесів, внеску вчених або плануванні протиепідемічних заходів.
- 1 (дуже низький рівень)** Робота практично не виконана або містить численні грубі помилки. Відсутнє розуміння сучасних принципів профілактики паразитарних захворювань, значення медичної паразитології та історичного розвитку паразитологічної науки.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Отруйні організми. Біосфера і людина

Додаткові питання

- Отруйні рослини, гриби та тварини.
- Основні клінічні ознаки отруєнь.
- Невідкладна допомога при отруєннях.
- Профілактика укусів, ужалень та отруєнь.
- Вплив антропогенних чинників забруднення довкілля на здоров'я населення.
- Здорове (комфортне), нездорове (дискомфортне), екстремальне середовища.
- Адекватні та неадекватні умови середовища.
- Захист компонентів біосфери в національних і міжнародних масштабах.
- Роль лікаря у профілактиці екологічно зумовлених захворювань.

Мета самостійної роботи

Сформувати у студентів-лікарів комплексне розуміння медико-біологічного значення отруйних організмів та впливу екологічних факторів на здоров'я людини; розвинути навички клінічного мислення при наданні невідкладної допомоги при отруєннях, оцінки екологічних ризиків та планування профілактичних заходів відповідно до принципів доказової медицини й концепції сталого розвитку.

Очікувані результати навчання

Після виконання самостійної роботи студент повинен:

- класифікувати отруйні рослини, гриби та тварин і пояснювати механізми дії основних природних токсинів;
- розпізнавати клінічні синдроми гострих отруєнь та обґрунтовувати алгоритм надання невідкладної допомоги відповідно до сучасних клінічних рекомендацій;
- розробляти індивідуальні та популяційні заходи профілактики укусів, ужалень і отруєнь;
- оцінювати вплив антропогенних чинників забруднення довкілля на здоров'я населення, характеризувати комфортне, дискомфортне й екстремальне середовище та визначати адекватність умов існування людини;
- аналізувати національні й міжнародні стратегії охорони компонентів біосфери та їх значення для збереження громадського здоров'я;
- застосовувати принципи **One Health, Planetary Health** та сталого розвитку при вирішенні професійних завдань лікаря, пов'язаних із профілактикою екологічно зумовлених захворювань і збереженням здоров'я населення.

Завдання 1. Комплексний порівняльний аналіз (високий рівень)

«Створіть медико-біологічний паспорт отруйних організмів»

Заповніть аналітичну таблицю.

<i>Група організмів</i>	<i>Представники</i>	<i>Основні токсини</i>	<i>Механізм токсичної дії</i>	<i>Основні клінічні прояви</i>	<i>Невідкладна допомога</i>	<i>Профілактика</i>
Отруйні рослини						
Отруйні гриби						
Отруйні змії						
Павуки						
Скорпіони						
Отруйні комахи						
Морські отруйні тварини						

Додаткове завдання

Порівняйте механізми токсичної дії:

- нейротоксинів;
- гемотоксинів;
- цитотоксинів;
- гепатотоксинів;
- нефротоксинів.

Поясніть їх клінічне значення.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Клініко-токсикологічний консилиум (ситуаційне)

Проаналізуйте три клінічні випадки.

Випадок 1

Через 8 годин після вживання дикорослих грибів у пацієнта з'явилися:

- блювання;
- профузна діарея;
- біль у животі;
- жовтяниця;
- ознаки печінкової недостатності.

Випадок 2

Після укусу змії:

- різкий біль;
- швидке наростання набряку;
- геморагічні прояви;
- артеріальна гіпотензія.

Випадок 3

Після прогулянки в лісі дитина випадково вжила ягоди невідомої рослини.

Спостерігаються:

- психомоторне збудження;
- мідріаз;
- сухість слизових оболонок;
- тахікардія.

Для кожного випадку визначте:

1. Найбільш імовірний токсичний агент.
2. Механізм токсичної дії.
3. Попередній діагноз.
4. Алгоритм невідкладної допомоги.
5. Подальшу лікувальну тактику.
6. Профілактичні рекомендації.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Проблемно-пошукове

«Екологічні чинники ризику здоров'я населення»

Підготуйте аналітичний огляд (2–3 сторінки). Проаналізуйте вплив:

- атмосферного забруднення;
- забруднення води;
- забруднення ґрунтів;
- важких металів;
- пестицидів;
- мікропластику;
- іонізуючого випромінювання;
- шумового забруднення;
- електромагнітного випромінювання.

Для кожного чинника визначте:

- джерела;
- механізми впливу;
- групи ризику;

- можливі наслідки для здоров'я;
- профілактичні заходи.

У висновку обґрунтуйте, які екологічні фактори сьогодні є найбільш актуальними для України.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Інтегроване (екологія + громадське здоров'я) «Екологічна експертиза регіону»

Оберіть область України або інший регіон. Підготуйте екологічний паспорт території. Необхідно оцінити:

- якість атмосферного повітря;
- стан поверхневих вод;
- стан ґрунтів;
- біорізноманіття;
- наявність природно-заповідних територій;
- рівень антропогенного навантаження;
- основні екологічні ризики;
- можливі медико-біологічні наслідки;
- профілактичні заходи.

Підготуйте карту ризиків та рекомендації для органів місцевого самоврядування.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Дослідницький рівень «Захист компонентів біосфери та здоров'я населення»

Підготуйте проєкт (3–4 сторінки). Необхідно проаналізувати:

- міжнародні природоохоронні програми;
- роль природно-заповідного фонду України;
- діяльність міжнародних екологічних організацій;
- Цілі сталого розвитку ООН;
- Конвенцію про біологічне різноманіття;
- Рамсарську конвенцію;
- Бернську конвенцію;
- сучасні екологічні виклики для України.

Запропонуйте:

- комплекс заходів щодо охорони компонентів біосфери;
- заходи мінімізації негативного впливу на здоров'я населення;
- роль лікаря у формуванні екологічної культури населення.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Науково-дослідне (найвищий рівень)
«Взаємозв'язок довкілля та здоров'я людини»

Опрацюйте не менше 3-х сучасних міжнародних наукових джерел (ВООЗ, UNEP, European Environment Agency, IPCC, PubMed).

Підготуйте критичний огляд сучасних концепцій:

- One Health;
- Planetary Health;
- EcoHealth;
- Environmental Health;
- Exposome.

Порівняйте їх за критеріями.

Концепція	Основна ідея	Медичне значення	Переваги	Недоліки	Практичне застосування

У висновку:

- визначте найбільш перспективну концепцію;
- поясніть її значення для майбутньої професійної діяльності лікаря.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання

Під час виконання самостійної роботи студент повинен:

1. Опрацювати лекційний матеріал, сучасні підручники з медичної біології, токсикології, екології, громадського здоров'я, рекомендації ВООЗ, UNEP, European Environment Agency, МОЗ України та сучасні наукові публікації.
2. Систематизувати знання щодо:
 - класифікації отруйних організмів;
 - механізмів токсичної дії природних отрут;
 - принципів надання невідкладної допомоги при отруєннях;
 - впливу антропогенних факторів на здоров'я людини;
 - характеристик комфортного, дискомфортного та екстремального середовища;
 - критеріїв адекватності та неадекватності умов довкілля.
3. Особливу увагу приділити:
 - алгоритмам домедичної та медичної допомоги при отруєннях;
 - диференційній діагностиці токсичних синдромів;
 - оцінці екологічних ризиків для здоров'я населення;
 - сучасним принципам охорони біосфери та забезпечення екологічної безпеки;
 - концепціям **One Health, Planetary Health** та сталого розвитку.
4. Під час виконання ситуаційних завдань:
 - провести аналіз клінічної картини;

- визначити найбільш імовірний токсичний агент;
 - обґрунтувати алгоритм невідкладної допомоги;
 - запропонувати індивідуальні та громадські профілактичні заходи.
5. Для дослідницьких завдань використовувати сучасні міжнародні наукові бази даних (PubMed, Scopus, Web of Science), документи ВООЗ, UNEP, IPCC, Європейського агентства з навколишнього середовища та нормативно-правові акти України.
 6. Роботу оформлювати відповідно до принципів академічної доброчесності, використовуючи таблиці, алгоритми, схеми, карти ризиків, інфографіку та коректно оформлені бібліографічні посилання.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконані повністю та самостійно. Продemonстровано глибоке розуміння токсикологічних механізмів, принципів невідкладної допомоги, впливу екологічних чинників на здоров'я людини та сучасних підходів до охорони біосфери. Проведено критичний аналіз наукових джерел, обґрунтовано профілактичні заходи та сформульовано аргументовані висновки.
4 (добре)	Завдання виконані майже повністю. Матеріал засвоєний, правильно охарактеризовано більшість токсичних агентів, механізмів їх дії, екологічних ризиків і профілактичних заходів. Допущено окремі несуттєві неточності, що не впливають на загальні висновки.
3 (задовільно)	Виконано основні завдання, однак аналіз є поверхневим. Є окремі помилки у характеристиці токсичних синдромів, алгоритмів невідкладної допомоги або екологічних чинників. Висновки недостатньо аргументовані.
2 (незадовільно)	Завдання виконані частково. Допущено суттєві помилки у визначенні токсичних агентів, принципів невідкладної допомоги, оцінці екологічних ризиків або заходів охорони біосфери.
1 (дуже низький рівень)	Робота практично не виконана або містить численні грубі помилки. Відсутнє розуміння механізмів дії природних токсинів, принципів профілактики отруєнь, впливу довкілля на здоров'я людини та сучасних підходів до охорони біосфери.

МЕТОДИЧНА КАРТКА ОРГАНІЗАЦІЇ САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ

Тема: Синтетична теорія еволюції

Питання для самостійного вивчення

- Генофонд (алелофонд) виду.
- Структура виду.
- Популяції як елементарні одиниці еволюції.
- Морфологічні, екологічні та генетичні характеристики популяцій.
- Генофонд популяції.
- Ідеальні та реальні популяції.
- Генетичний поліморфізм.
- Генетичне обтяження популяцій.
- Мікроеволюція і макроеволюція.
- Розвиток еволюційних теорій (Ж.-Б. Ламарк, Ч. Дарвін, синтетична теорія еволюції).
- Фактори еволюції.
- Особливості дії еволюційних факторів у популяціях людини.
- Біогенетичний закон.
- Закон гомологічних рядів спадкової мінливості М.І. Вавилова.
- Еволюція людини та її докази.
- Біосоціальна природа людини.
- Людські раси як результат адаптаційної еволюції. Наукова критика расизму.
- Еволюція основних систем органів хребетних.
- Онтофілогенетично зумовлені природжені вади розвитку людини.

Мета самостійної роботи

Сформувати сучасне наукове розуміння закономірностей еволюційного процесу, ролі популяційної генетики у синтетичній теорії еволюції, значення еволюційних механізмів у формуванні біологічного різноманіття та здоров'я людини, а також розвинути навички клініко-біологічного аналізу онтофілогенетичних закономірностей і природжених вад розвитку.

Очікувані результати навчання

Після виконання самостійної роботи студент повинен:

- пояснювати основні положення синтетичної теорії еволюції та характеризувати внесок **Ж.-Б. Ламарка**, Чарльза Дарвіна та сучасної популяційної генетики у формування еволюційного вчення;
- аналізувати структуру виду, характеристики популяцій, поняття генофонду та алелофонду, а також роль популяції як елементарної одиниці еволюції;
- характеризувати фактори мікро- та макроеволюції, пояснювати механізми видоутворення, формування генетичного поліморфізму, адаптацій і генетичного обтяження популяцій;
- оцінювати особливості дії еволюційних факторів у людських популяціях та їх значення для медичної генетики й громадського здоров'я;
- аналізувати докази еволюційного походження людини, пояснювати її біосоціальну природу, науково обґрунтовувати адаптивний характер людських рас і критично оцінювати антинауковість расизму;

- пояснювати еволюцію основних систем органів хребетних, механізми виникнення онтофілогенетично зумовлених природжених вад розвитку та застосовувати еволюційний підхід для аналізу клінічних і біологічних явищ у майбутній лікарській практиці.

Завдання 1. Комплексний аналітичний аналіз (високий рівень)

«Популяція як елементарна одиниця еволюції»

Заповніть порівняльну таблицю.

Характеристика Ідеальна популяція Реальна популяція Медико-біологічне значення

Чисельність

Панміксія

Мутаційний процес

Міграції

Природний добір

Генетичний дрейф

Генофонд

Додаткове завдання

Проаналізуйте вплив таких факторів на генофонд людських популяцій:

- урбанізація;
- міграційні процеси;
- розвиток медицини;
- репродуктивні технології;
- демографічні зміни.

Поясніть, як вони можуть змінювати частоти алелей у сучасних людських популяціях.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 2. Клініко-генетичне ситуаційне завдання

«Еволюційна медицина»

У певній популяції високою є частота алеля, що спричиняє спадкове захворювання. Водночас носії цього алеля мають підвищену стійкість до тяжкої інфекційної хвороби.

Необхідно:

1. Пояснити механізм підтримання такого алеля в популяції.
2. Визначити, який фактор еволюції діє.

3. Навести приклади аналогічних явищ у людини (наприклад, серпоподібноклітинна анемія, таласемія, дефіцит G6PD).
4. Проаналізувати роль природного добору в сучасних людських популяціях.
5. Обговорити вплив сучасної медицини на еволюційні процеси.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 3. Проблемно-пошукове

«Еволюція людини: сучасний погляд»

Підготуйте аналітичний огляд (3–4 сторінки).

Проаналізуйте:

- сучасні докази еволюційного походження людини;
- палеонтологічні;
- порівняльно-анатомічні;
- ембріологічні;
- молекулярно-генетичні;
- біохімічні;
- палеогеномні.

Дайте відповідь:

- Чому сучасна людина продовжує еволюціонувати?
- Які фактори визначають подальшу еволюцію *Homo sapiens*?

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 4. Інтегроване (еволюція + клінічна медицина)

«Онтофілогенетичний аналіз природжених вад розвитку»

Для кожної із наведених вад:

- незарощення верхньої губи;
- незарощення піднебіння;
- персистуюча артеріальна протока;
- дивертикул Меккеля;
- полідактилія;
- шийні нориці;
- підковоподібна нирка;
- крипторхізм.

Необхідно:

1. Визначити порушений етап ембріогенезу.
2. Пояснити онтофілогенетичне походження.
3. Вказати можливі еволюційні передумови виникнення.
4. Запропонувати сучасні методи пренатальної діагностики.
5. Оцінити клінічне значення.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 5. Дослідницький рівень
«Сучасна синтетична теорія еволюції»

Опрацюйте не менше **3-х сучасних міжнародних наукових джерел.**

Проаналізуйте роль:

- мутацій;
- рекомбінацій;
- природного добору;
- генетичного дрейфу;
- потоку генів;
- ізоляції;
- епігенетичних механізмів;
- культурної еволюції людини.

Оцініть, як сучасні відкриття молекулярної генетики розширили класичну синтетичну теорію еволюції.

Максимальна оцінка: 5 балів.

Завдання 6. Науково-дослідне (найвищий рівень)
«Еволюційна медицина XXI століття»

Підготуйте науково-аналітичний проєкт (2–3 сторінки).

Розкрийте:

- принципи еволюційної медицини;
- еволюційне походження неінфекційних захворювань;
- антибіотикорезистентність як приклад сучасної еволюції;
- коеволюцію людини і мікроорганізмів;
- еволюцію пухлин;
- еволюційні аспекти старіння.

Обґрунтуйте: **значення еволюційного мислення для сучасного лікаря?**

Максимальна оцінка: 5 балів.

Методичні рекомендації щодо виконання

Під час виконання самостійної роботи студент повинен:

1. Опрацювати лекційний матеріал, сучасні підручники з медичної біології, генетики, антропології та еволюційної медицини, а також сучасні наукові статті.
2. Повторити основні положення синтетичної теорії еволюції, принципи популяційної генетики та сучасні уявлення про механізми еволюції.
3. Особливу увагу приділити:
 - структурі виду та характеристикам популяцій;

- поняттям генофонду й алелофонду;
 - факторам мікро- та макроеволюції;
 - генетичному поліморфізму та генетичному обтяженню;
 - особливостям еволюції людини;
 - біогенетичному закону та закону гомологічних рядів спадкової мінливості;
 - онтофілогенетичним механізмам формування природжених вад розвитку;
 - ролі еволюційної медицини у поясненні походження сучасних захворювань.
4. При виконанні ситуаційних завдань:
 - застосовувати знання популяційної генетики для пояснення еволюційних явищ;
 - проводити причинно-наслідковий аналіз;
 - обґрунтовувати клінічне значення еволюційних механізмів.
 5. Для дослідницьких завдань використовувати сучасні міжнародні наукові бази даних (PubMed, Scopus, Web of Science), рекомендації професійних наукових товариств і публікації останніх років.
 6. Роботу оформлювати відповідно до принципів академічної доброчесності із застосуванням схем, порівняльних таблиць, діаграм, філогенетичних дерев та обов'язковим оформленням бібліографічних посилань.

Критерії оцінювання (5-бальна шкала)

<i>Бал</i>	<i>Критерії</i>
5 (відмінно)	Завдання виконані повністю та самостійно. Продemonстровано глибоке розуміння синтетичної теорії еволюції, популяційної генетики, факторів мікро- і макроеволюції, еволюції людини та онтофілогенетичних закономірностей. Правильно проведено аналіз клініко-біологічних ситуацій, використано сучасні наукові джерела, сформульовано аргументовані висновки та продемонстровано здатність інтегрувати еволюційні знання з клінічною практикою.
4 (добре)	Завдання виконані майже повністю. Матеріал засвоєний, правильно охарактеризовано основні еволюційні механізми та їх медичне значення. Допущено окремі несуттєві неточності, що не впливають на загальні висновки.
3 (задовільно)	Виконано основні завдання, однак аналіз є поверхневим. Є окремі помилки у поясненні факторів еволюції, процесів видоутворення, онтофілогенетичних закономірностей або еволюції людини. Висновки недостатньо аргументовані.
2 (незадовільно)	Завдання виконані частково. Допущено суттєві помилки у визначенні еволюційних механізмів, ролі популяційної генетики, аналізі природжених вад розвитку чи доказів еволюції людини.
1 (дуже низький рівень)	Робота практично не виконана або містить численні грубі помилки. Відсутнє розуміння основ синтетичної теорії еволюції, популяційної генетики, еволюції людини та медичного значення еволюційних процесів.

Підготовка до підсумкового заняття з розділу 3

Мета підготовки

Під час підготовки до підсумкового заняття студент повинен систематизувати та інтегрувати знання з медичної біології, екології, паразитології, еволюційного вчення та популяційної генетики, навчитися застосовувати їх для аналізу клінічних, епідеміологічних і екологічних ситуацій, а також розуміти значення біологічних закономірностей для профілактичної та клінічної медицини.

Під час підготовки рекомендується

1. Опрацювати теоретичний матеріал

Повторити всі теми розділу:

- Популяція як елементарна одиниця еволюції.
- Вид і його структура.
- Популяційна генетика.
- Синтетична теорія еволюції.
- Фактори еволюції.
- Мікро- та макроеволюція.
- Еволюція людини.
- Біосоціальна природа людини.
- Людські раси.
- Біогенетичний закон.
- Закон гомологічних рядів спадкової мінливості.
- Онтофілогенетично зумовлені природжені вади розвитку.
- Медична паразитологія:
 - медична протозоологія;
 - медична гельмінтологія;
 - медична арахноентомологія.
- Методи лабораторної діагностики паразитарних захворювань.
- Профілактика паразитарних захворювань.
- Отруйні організми.
- Біосфера і людина.
- Антропогенний вплив на довкілля.
- Основи охорони біосфери та громадського здоров'я.

2. Звернути особливу увагу на поняття

Студент повинен чітко розуміти та вміти пояснювати:

- вид;
- популяція;
- генофонд (алелофонд);
- ізоляція;
- природний добір;
- мутаційний процес;
- генетичний дрейф;
- потік генів;
- адаптація;

- мікроеволюція;
- макроеволюція;
- біогеоценоз;
- екосистема;
- біосфера;
- паразитизм;
- трансмісивні захворювання;
- остаточний, проміжний, резервуарний хазяїн;
- переносники збудників;
- природно-осередкові захворювання;
- дегельмінтизація;
- девастація;
- екологічний ризик;
- комфортне, дискомфортне та екстремальне середовище.

3. Повторити життєві цикли паразитів

Особливу увагу приділити:

- стадіям розвитку;
- локалізації паразитів;
- інвазійним стадіям;
- шляхам зараження;
- лабораторній діагностиці;
- профілактиці;
- патогенезу;
- клінічним проявам.

Необхідно вміти швидко аналізувати схеми життєвих циклів та визначати місце людини в них.

4. Навчитися працювати із ситуаційними задачами

Студент повинен уміти:

- визначати можливого збудника;
- аналізувати клінічну картину;
- встановлювати механізм зараження;
- визначати фактори ризику;
- обґрунтовувати лабораторну діагностику;
- пропонувати профілактичні заходи;
- пояснювати механізми розвитку патологічного процесу.

5. Повторити еволюційні закономірності

Необхідно вміти:

- порівнювати еволюційні теорії Ламарка, Дарвіна та синтетичну теорію еволюції;
- пояснювати роль популяційної генетики;
- аналізувати фактори еволюції;
- пояснювати виникнення адаптацій;
- наводити сучасні докази еволюції людини;

- пояснювати біологічне значення людських рас;
- аналізувати онтофілогенетичні механізми виникнення природжених вад розвитку.

6. Повторити питання медичної екології

Звернути увагу на:

- антропогенне забруднення довкілля;
- вплив екологічних факторів на здоров'я людини;
- концепцію **One Health**;
- профілактику екологічно зумовлених захворювань;
- міжнародні програми охорони біосфери;
- принципи сталого розвитку.

7. Опрацювати алгоритми невідкладної допомоги

Необхідно знати:

- допомогу при отруєнні грибами;
- допомогу при укусах змій;
- допомогу при укусах павуків;
- допомогу при ужаленнях комах;
- профілактику токсичних уражень.

8. Повторити внесок видатних учених

Знати основні наукові досягнення:

- Ж.-Б. Ламарка;
- Чарльз Дарвін;
- В.О. Догеля;
- В.М. Беклемішева;
- Є.Н. Павловського;
- К.І. Скрябіна;
- О.П. Маркевича;
- Л.В. Громашевського.

Під час підготовки рекомендується використовувати

- конспект лекцій;
- презентації до лекцій;
- матеріали практичних занять;
- атлас із медичної біології;
- схеми життєвих циклів паразитів;
- таблиці з еволюції та екології;
- клінічні алгоритми;
- сучасні клінічні рекомендації та наукові статті.

Самоконтроль знань

Після підготовки студент повинен уміти:

- ✓ пояснювати закономірності функціонування популяцій;
- ✓ характеризувати фактори еволюції;
- ✓ пояснювати механізми видоутворення;
- ✓ аналізувати клінічне значення популяційної генетики;
- ✓ порівнювати життєві цикли основних паразитів;
- ✓ визначати шляхи зараження паразитарними захворюваннями;
- ✓ обґрунтовувати методи лабораторної діагностики;
- ✓ пропонувати профілактичні заходи;
- ✓ аналізувати клінічні випадки паразитарних захворювань;
- ✓ пояснювати медичне значення переносників інфекцій;
- ✓ оцінювати екологічні ризики для здоров'я населення;
- ✓ надавати алгоритм невідкладної допомоги при отруєннях;
- ✓ аналізувати сучасні проблеми охорони довкілля;
- ✓ пояснювати взаємозв'язок біосфери та здоров'я людини;
- ✓ інтегрувати знання з медичної біології, генетики, паразитології, екології та еволюційної медицини при вирішенні клінічних і профілактичних завдань.

Типові помилки

Під час підготовки зверніть увагу на найбільш поширені помилки:

- плутання понять «хазяїн», «переносник» і «резервуар інфекції»;
- недостатнє розуміння життєвих циклів паразитів та інвазійних стадій;
- неправильне визначення шляхів зараження та профілактичних заходів;
- ототожнення мікроеволюції та макроеволюції;
- поверхове пояснення факторів еволюції;
- помилки в аналізі онтофілогенетично зумовлених природжених вад розвитку;
- недостатнє знання алгоритмів лабораторної діагностики паразитарних захворювань;
- недооцінка ролі антропогенних чинників у формуванні екологічних ризиків для здоров'я;
- недостатня інтеграція теоретичних знань із клінічною практикою.

Поради щодо успішної підготовки

- Починайте підготовку заздалегідь, розподіливши матеріал на тематичні блоки.
- Використовуйте порівняльні таблиці, схеми та інтелект-карти для систематизації інформації.
- Повторюйте життєві цикли паразитів за ілюстраціями та схемами, а не лише за текстом.
- Практикуйте розв'язання клінічних і ситуаційних задач, звертаючи увагу на логіку постановки діагнозу, вибору лабораторних методів та профілактичних заходів.
- Інтегруйте знання з різних дисциплін (генетики, паразитології, екології, епідеміології, громадського здоров'я), адже саме такий підхід є основою клінічного мислення майбутнього лікаря.
- Перед заняттям перевірте себе за контрольними питаннями, ключовими термінами та алгоритмами дій при типових клінічних ситуаціях.

Дотримання цих рекомендацій допоможе систематизувати знання, сформувати цілісне розуміння матеріалу розділу та успішно підготуватися до підсумкового заняття.

Методичні рекомендації щодо самопідготовки до тестування за банками ЄДКІ «Крок-1»
Субтест «Медична біологія»

Мета самопідготовки

Самопідготовка до субтесту «Медична біологія» Єдиного державного кваліфікаційного іспиту (ЄДКІ) «Крок-1» спрямована на систематизацію знань із медичної біології, генетики, паразитології, екології та еволюційного вчення, розвиток навичок клініко-біологічного аналізу тестових завдань, а також формування вміння застосовувати теоретичні знання для розв'язання професійно орієнтованих ситуаційних задач.

Методичні рекомендації

1. Складіть індивідуальний план підготовки

Рекомендується щоденно виділяти **30–60 хвилин** на роботу з тестами.

Оптимальна схема:

- повторення теорії;
- виконання тестів;
- аналіз помилок;
- повторне проходження проблемних тем.

2. Повторіть усі основні розділи медичної біології

Особливу увагу приділіть:

- клітині;
- молекулярній біології;
- мітозу і мейозу;
- генетиці людини;
- спадковим захворюванням;
- популяційній генетиці;
- паразитології;
- медичній протозоології;
- гельмінтології;
- медичній арахноентомології;
- екології;
- еволюції;
- онтофілогенетично зумовленим природженим вадам розвитку.

3. Працюйте саме з тестами формату «Крок-1»

Необхідно навчитися:

- знаходити ключові слова;
- визначати головний симптом;
- встановлювати біологічну закономірність;

- швидко виключати неправильні відповіді;
- аналізувати ситуаційні задачі.

4. Після кожного тесту аналізуйте помилки

Не достатньо знати правильну відповідь.

Необхідно зрозуміти:

- чому правильна саме вона;
- чому інші відповіді неправильні;
- які теоретичні положення лежать в основі завдання.

5. Особливу увагу приділіть темам, що найчастіше зустрічаються

До них належать:

- типи успадкування;
- синдроми людини;
- каріотипи;
- мітоз і мейоз;
- паразити людини;
- життєві цикли паразитів;
- переносники захворювань;
- методи лабораторної діагностики;
- природний добір;
- популяційна генетика;
- ембріогенез;
- природжені вади розвитку.

6. Ведіть «Журнал помилок»

Доцільно створити таблицю.

<i>Тема</i>	<i>Помилка</i>	<i>Правильне пояснення</i>	<i>Повторити</i>
Генетика	Помилка у визначенні типу успадкування	Повторити Х-зчеплене успадкування	✓

7. Працюйте в умовах, наближених до іспиту

Рекомендується:

- виконувати по **30–50 тестів без перерви**;
- обмежувати час;
- не користуватися підручником;
- після завершення виконувати аналіз помилок.

Алгоритм розв'язування тесту

1. Прочитайте клінічну ситуацію.
2. Визначте ключову ознаку.
3. Встановіть тему питання.
4. Пригадайте відповідний теоретичний матеріал.
5. Виключіть неправильні варіанти.
6. Оберіть найбільш обґрунтовану відповідь.

Приклади тестових завдань

Завдання 1: У пацієнта виявлено паразита, який має остаточного хазяїна — кішку. Людина заражається при заковтуванні ооцист. Який паразит є збудником?

- A. *Entamoeba histolytica*
- B. *Giardia intestinalis*
- C. *Trichomonas vaginalis*
- D. *Toxoplasma gondii***
- E. *Balantidium coli*

Правильна відповідь: D

Завдання 2: У каріотипі жінки виявлено 45,X. Для якого синдрому це характерно?

- A. Синдром Дауна
- B. Синдром Клайнфельтера
- C. Синдром Тернера**
- D. Синдром Патау
- E. Синдром Едвардса

Правильна відповідь: C

Завдання 3: Яка стадія життєвого циклу аскариди є інвазійною для людини?

- A. Яйце без личинки
- B. Яйце з інвазійною личинкою**
- C. Рабдитоподібна личинка
- D. Філярієподібна личинка
- E. Дорослий паразит

Правильна відповідь: B

Завдання 4: Який фактор еволюції випадково змінює частоти алелів у невеликих популяціях?

- A. Природний добір
- B. Мутації
- C. Міграції
- D. Генетичний дрейф**
- E. Ізоляція

Правильна відповідь: D

Завдання 5: При лабораторному дослідженні калу виявлено яйця із кришечкою. Для якого паразита це найбільш характерно?

- A. Аскарида
- B. Гострик
- C. Стъожак широкий**
- D. Волосоголовець
- E. Анкілостома

Правильна відповідь: C

Поради щодо виконання тестових завдань

Під час тестування рекомендується:

- уважно читати умову;
- визначати ключове слово;
- не поспішати відповідати;
- уникати здогадок без логічного обґрунтування;
- використовувати метод виключення;
- аналізувати кожну помилку після завершення тестування.

Електронні ресурси для підготовки

1. Офіційний сайт Центру тестування МОЗ України

Тут розміщуються інформаційні матеріали щодо ЄДКІ, специфікації іспитів, приклади тестових завдань та інші офіційні документи.

[Центр тестування при МОЗ України](#)

2. Банк тестових завдань Центру тестування

Містить відкриті буклети та матеріали для підготовки до ЄДКІ «Крок-1».

[Відкриті тестові буклети ЄДКІ «Крок»](#)

3. Національна медична бібліотека України

Містить електронні підручники, методичні матеріали та доступ до наукових джерел.

[Національна наукова медична бібліотека України](#)

4. Пошук наукових статей

Для поглибленого опрацювання окремих тем рекомендується використовувати міжнародну базу даних [PubMed](#)

Очікувані результати самопідготовки

Після завершення підготовки здобувач освіти повинен:

- впевнено орієнтуватися в усіх тематичних розділах субтесту «Медична біологія»;
- швидко аналізувати тестові завдання формату ЄДКІ «Крок-1» та обирати найбільш обґрунтовану відповідь;
- застосовувати знання з цитології, генетики, паразитології, екології та еволюційної біології для розв'язання клінічно орієнтованих тестових ситуацій;
- аргументувати правильність обраної відповіді та пояснювати причини неправильності альтернативних варіантів;
- систематично оцінювати власний рівень підготовки, аналізувати типові помилки й планувати подальше вдосконалення знань.