



**Міністерство освіти і науки України Сумський
державний університет
Навчально-науковий медичний інститут
Кафедра фізіології і патофізіології з курсом медичної біології**

РОБОЧИЙ ЗОШИТ

ДЛЯ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ З МЕДИЧНОЇ БІОЛОГІЇ

**для студентів I курсу
спеціальності «І2 – Медицина» денної форми
навчання
СТУДЕНТА_____ГРУПИ**

ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ДИСЦИПЛІНУ "МЕДИЧНА БІОЛОГІЯ"

Методичні вказівки до занять

На практичних заняттях студенти повинні мати зошит для розв'язання задач з генетики та альбом для малювання (на заняттях з паразитології), ручку, олівці й гумку. На заняттях студенти отримують оцінки, розглядають і зарисовують препарати, заповнюють і вивчають таблиці, розв'язують задачі. Наприкінці заняття за виконану роботу викладач ставить оцінку.

Студент має прийти на заняття підготовленим, прочитавши відповідні розділи підручника й конспект лекції.

Готуватися вдома до практичного заняття слід за питаннями до відповідної теми заняття (розділ "**Підготовка до заняття: питання**"). Ці питання вимагають докладного аналізу матеріалу, його узагальнення, розкриття причин і наслідків, дозволяють перевірити як засвоєння основних положень підручників і навчальних посібників, так і вміння користуватися отриманими знаннями, вміння міркувати. Треба не тільки самостійно засвоїти теоретичні положення, але й підготуватися до усної відповіді. Відповідати повно, послідовно, із прикладами й доказами, використовуючи наукову термінологію. Необхідно вивчити значення термінів, як вони правильно пишуться, намагатися відразу правильно їх вимовляти, із правильним наголосом. У квадратних дужках наведені синоніми термінів.

З окремих розділів генетики пропонується закріпити матеріал, пройдений на занятті, шляхом виконання домашньої роботи – розв'язати задачі. Для роботи в класі пропонується заповнити таблиці. Уміння самостійно складати таблиці допоможе викладати будь-який матеріал, попередньо розділяючи його на головний і другорядний, загальний і частковий, першочерговий і наступний.

Правила оформлення рисунків

Необхідний елемент вивчення об'єкта – зарисовка його в альбомі. Це дозволяє краще зрозуміти й закріпити в пам'яті його форму й будову. Рисунок – не тільки документ спостережень і засіб закріплення знань, але й звіт про зроблену роботу. Кожний рисунок повинен мати назву й підписи деталей (частин). Треба вказувати також латинську назву організму, у дужках – українську.

Якщо аркуші альбому тонкі, рисувати потрібно на одній стороні аркуша. Рисунки й підписи до них виконуються в альбомі простим олівцем, щоб легко можна було виправити помилки. Якщо препарат пофарбований, рисунок можна виконати кольоровими олівцями, але при цьому кольори мають відповідати кольорам окремих частин препарату; якщо це важко зробити, краще малювати простим олівцем. Рисунок повинен бути достатньо крупним, щоб були добре помітні дрібні деталі. На одній сторінці розташовують звичайно не більше 3–4 рисунків, а якщо об'єкт складний і великий, роблять тільки один рисунок. Треба суворо витримувати співвідношення розмірів (довжина, ширина), відображаючи індивідуальні особливості об'єкта. Для цього треба спочатку накидати загальний контур об'єкта, у середині нього злегка намітити контури окремих деталей, і лише після цього вимальовувати їх чітко. Коло (поле зору мікроскопа) або рамку навколо малюнка малювати не слід (дивись зразок). Усі частини рисунка треба підписувати безпосередньо (без цифр і виносок), проводячи від об'єкта лінію без стрілки. Написи треба робити простим олівцем. Схема може виконуватися кольоровими олівцями.

Писати слід розбірливо, докладно, використовуючи лише загальноживані скорочення. Латинська назва організму пишеться курсивом, причому родова – завжди, навіть у середині речення, з великої букви, а видова – з маленької. При повторному згадуванні в одному тексті родова назва скорочується до однієї першої букви, а видова не скорочується, наприклад: «Цибуля *Allium cepa* належить до родини... Уперше цибуля *A. cepa* була описана...».

Це заняття розпочинає змістовий модуль 1 "Цитогенетика".

Конкретні цілі цього модуля:

- Трактувати поняття суті життя на сучасному рівні та визначити місце людини в системі живої природи.
- Класифікувати біологічні системи та рівні організації живого.
- Інтерпретувати значення процесів, що відбуваються на клітинному рівні організації життя, для розуміння патогенезу спадкових, соматичних, онкологічних, інфекційно-запальних й інших хвороб людини.
- Засвоїти морфофізіологічні властивості клітини та трактувати значення порушення основних принципів її функціонування у виникненні патологічних процесів у людини.
- Трактувати сучасні об'єктивні та суб'єктивні методи вивчення каріотипу людини та принципи класифікації її хромосом.
- Аналізувати зміни клітин та їх структур під час життєвого циклу та значення порушення мітозу.
- Пояснити механізми перебігу мейозу I та мейозу II, їх біологічне значення.
- Пояснити механізм гаметогенезу та інтерпретувати характерні відмінні риси оогенезу та сперматогенезу.
- Трактувати значення сучасного методу культури клітин для біології та медицини.

Питання для розгляду на занятті.

1. Інструктаж із правил техніки безпеки.
2. Вступ до дисципліни. Кредитно-рейтингова система оцінювання знань.
3. Медична біологія як наука про основи життєдіяльності людини, що вивчає закономірності спадковості, мінливості, індивідуального та еволюційного розвитку й морфофізіологічної та соціальної адаптації людини до умов навколишнього середовища у зв'язку з її біосоціальною суттю.
4. Сучасний етап розвитку загальної та медичної біології. Місце біології в системі медичної освіти.
5. Тестування на комп'ютері: вступний контроль знань за питаннями шкільної програми з біології.

Література.

1. *Медична біологія* / За ред. В. П. Пішака та Ю. І. Бажори. Вид. 2-ге. – Вінниця: Нова книга, 2017. – С. 17–18.
2. Сабадишин, Р. О. Медична біологія [Текст] : підручник / Р. О. Сабадишин, С. Є. Бухальська. — 3-тє вид., зі змінами та доп. — Вінниця : Нова Книга, 2020. — 344 с.
3. Medical Biology [Текст] : textbook / Yu. I. Bazhora, R. Ye Bulyk, M. M. Chesnokova etc. — Vinnytsia : Nova Knyha, 2019. — 448 p.
4. Бесєдіна А. А., Деменко М. М. Спадкові хвороби: навч. посіб. Суми: Сумський державний університет, 2024. 144 с.
5. Бесєдіна А.А. Методичні вказівки до практичних занять із курсу "Медична біологія". Розділ "Цитогенетика. Хроматин. Хромосоми. Каріотип" [Електронний ресурс] :— Суми : СумДУ, 2021. — 31 с.
6. Бесєдіна А.А. Збірник задач із генетики до проведення практичних занять із класичної генетики з курсу "Медична біологія" [Електронний ресурс] : для студ. 1-го курсу спец. 221 "Стоматологія", 222 "Медицина", 228 "Педіатрія" денної форми навчання. — Суми : СумДУ, 2022. — 53 с.
7. Смірнов О. Ю. Медична біологія: Енциклопедичний довідник. – Київ: Ліра-К, 2016.

Самостійна робота.

Дати відповіді на запитання:

1. Трактувати термін біологія, історію розвитку цього поняття.

2. Охарактеризувати рівні організації живого.

This image shows a single sheet of white paper with horizontal blue or grey ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page. There are no margins, text, or other markings on the paper.

- ### 3. Перерахувати основні методи біологічних досліджень.

- #### 4. Внесок Крейг Вентера у розвиток сучасної біології.

- ## 5. Що таке геронтологія?

6. Пройти віртуальну симуляцію на платформі Labster «Cell Structure: Cell theory and internal organelles».

Підпис викладача _____

Примітка. Оцінка за комп'ютерне тестування на цьому занятті певною мірою відображає рівень підготовки абітурієнтів зі шкільного курсу біології.

Питання до підготовки:

1. *Терміни:* бактерія, біологія, ботаніка, вид, вірус, вірусологія, генетика, гіпотеза, гістологія, гомеостаз, екологія, експеримент, ентомологія, етологія, закон, зоологія, клітина, мазок, макро..., макромолекула, мамаліологія [мамалогія], мікро..., мікробіологія, молекула, моніторинг, настії, нутації, орган, організм, особина, популяція, препарат, препарування, пріони, таксиси, теорія, теріологія, тканина, тропізми, фіксація, фотоперіодизм, функція, цитологія.
2. Біологія як наука. Розділи біології. Науковий метод. Експеримент, науковий факт. Гіпотеза, закон і теорія.
3. Суть життя. Форми життя, його фундаментальні властивості й атрибути. Рівні організації живого. Значення уявлень про рівні організації живого для медицини. Особливе місце людини в системі органічного світу. Співвідношення фізико-хімічних, біологічних і соціальних явищ у життєдіяльності людини.
4. Методи біологічних досліджень. Мікроскопічний метод. Оптичні системи в біологічних дослідженнях. Види мікроскопів. Будова світлового мікроскопа. Сухі й імерсійні об'єктиви. Збільшення мікроскопа. Роздільна здатність мікроскопа.
5. Правила роботи з мікроскопом. Установка освітлення. Перехід на велике збільшення. Правила оформлення рисунків.
6. Тимчасові та постійні мікропрепарати. Техніка виготовлення тимчасових мікропрепаратів. Приготування постійних препаратів, фіксація, фарбування. Вивчення та описування мікропрепаратів.

Література.

1. *Медична біологія* / За ред. В. П. Пішака та Ю. І. Бажори. Вид. 2-ге. – Вінниця: Нова книга, 2017. – С. 17–18.
2. Сабадишин, Р. О. Медична біологія [Текст] : підручник / Р. О. Сабадишин, С. Є. Бухальська. — 3-тє вид., зі змінами та доп. — Вінниця : Нова Книга, 2020. — 344 с.
3. Medical Biology [Текст] : textbook / Yu. I. Bazhora, R. Ye Bulyk, M. M. Chesnokova etc. — Vinnytsia : Nova Knyha, 2019. — 448 p.
4. Бесєдіна А.А. Методичні вказівки до практичних занять із курсу "Медична біологія". Розділ "Цитогенетика. Хроматин. Хромосоми. Каріотип" [Електронний ресурс] :— Суми : СумДУ, 2021. — 31 с.
5. Смірнов О. Ю. Медична біологія: Енциклопедичний довідник. – Київ: Ліра-К, 2016.

ДОДАТКОВІ ВІДОМОСТІ ПРО МІКРОСКОП***Склад головних частин мікроскопа*****механічна частина мікроскопа:**

основа, предметний столик, клема, коробка з механізмом точного фокусування, тубусотримач, тубус, гвинт фіксації тубуса, голівка, револьвер, макрогвинт, мікрогвинт, гвинт переміщення конденсора;

оптична система мікроскопа:

- а) спостережна частина:** сухі об'єктиви – 8×, 20×, 40×; імерсійні об'єктиви – 60×, 90×, 100× (велике збільшення $\geq 40\times$); окуляри – 7×, 10×, 15×;
б) освітлювальна частина: дзеркало, конденсор.

Порядок роботи з мікроскопом

1. Установіть освітлення. Для цього необхідно:

- підняти тубус, повертаючи макрогвинт проти годинникової стрілки;
- перевести мікроскоп на мале збільшення (об'єктив 8×), для чого повернути револьвер;
- установити тубус так, щоб відстань між предметним столиком і нижньою частиною об'єктива становила 1–1,5 см;
- підняти конденсор до упору;
- перевірити, щоб була встановлена висувна лінза конденсора (перебувала в крайньому лівому положенні);
- вийняти окуляр;
- дивлячись у тубус і повертаючи дзеркало (увігнута сторона – для розсіяного денного освітлення, плоска – для точкового джерела світла), піймати джерело світла й помістити його в центр видимого кола;
- вставити окуляр.

2. Покладіть мікропрепарат на предметний столик і закріпіть його клемми (вони встановлюються на предметне скло, не на накривне!).

3. Огляд препарату починайте з малого збільшення (об'єктив 8×, окуляр 7×), переходячи потім на велике. Перед переходом на велике збільшення перевірте, чи знаходиться об'єкт, який розглядається, у центрі кола зору (предметне скло акуратно пересувають, не знімаючи затискачів).

4. Якщо об'єкт дуже дрібний і його важко знайти, скористайтесь наступним порядком роботи. Спочатку потрібно навести різкість на нижню сторону предметного скла, потім на верхню, а потім знайти сам об'єкт. Для цього опустіть малий об'єктив (8×), щоб відстань до скла була близько 5 мм. Установіть окуляр 7×. Дивлячись у тубус, повільно піднімайте його макрогвинтом, одночасно рухаючи іншою рукою предметне скло вперед-назад. Як тільки стануть помітні частинки, що переміщуються (порошини, подряпинки), – це означає, що ви настроїлися на нижню сторону предметного скла. Підніміть ще трохи тубус, продовжуючи рухати скло. Знову побачите частинки, що рухаються, і це буде верхня сторона скла. Тепер установіть затискачі, двома руками візьміться за краї скла й переглядайте всю поверхню, накриту накривним склом, переміщаючи предметне скло "змійкою", щоб не пропустити жодного ділянки. Знайшли необхідний об'єкт – тепер можна встановити окуляр 15× або перейти на більший об'єктив, а потім при необхідності змінити окуляр.

5. Для переходу з об'єктива 8× на об'єктив 40× при стандартній товщині накривного скла спочатку наведіть на різкість на малому збільшенні. Потім, не торкаючись (!) макрогвинта, поверніть револьвер і встановіть об'єктив 40×. Дивлячись в окуляр, дуже повільно піднімайте об'єктив, злегка повертаючи макрогвинт на себе до появи різкого зображення, після чого тонке фокусування здійснюйте мікрогвинтом. Переходити на великі збільшення й наводити на різкість треба обережно, щоб не роздавити препарат! Якщо перейти на велике збільшення не вдалося, перевірте відстань від цього об'єктива до препарату й повторіть спробу спочатку, перейшовши знову на мале збільшення.

6. Переміщайте конденсор уверх або вниз (відведіть убік лінзу при необхідності), щоб домогтися оптимальних освітленості й контрастності. Зверніть увагу, що найкраща контрастність може бути й не при самій великій яскравості!

7. При замальовці об'єкта доцільно вести спостереження одним оком, а іншим оком (по черзі) дивитися в альбом (очі при цьому повинні бути відкриті). Малюють, не відриваючи голови від мікроскопа, а лише переводячи зір із препарату на папір і нахиляючи голову.

• Це важливо:

- перед початком роботи огляньте дзеркало й лінзи об'єктива й окуляра щодо наявності бруду, у разі необхідності протріть їх м'якою чистою тканиною;
- змінюючи об'єктив, повертайте револьвер і беріться саме за нього, торкатися об'єктивів при цьому не можна.

Відстань між фронтальною лінзою об'єктива й накривним склом препарату називається **робочою**. Чим більше збільшення об'єктива, тим менше робоча відстань. В об'єктива 8× робоча відстань близько 14 мм, у 40× – 0,6 мм. **Роздільна здатність d** мікроскопа (роздільна сила) – це можливість роздільно розрізнити дві близько розташовані точки. Роздільна здатність об'єктива 40× – близько 0,33 мкм. Ліміт роздільної здатності оптичного мікроскопа – 0,2 мкм.

В об'єктива з меншим збільшенням коло зору більше, глибина різкості більше, а роздільна здатність менше, ніж в об'єктива з більшим збільшенням. Тому звичайно препарат починають розглядати на малому збільшенні, а потім переходять на велике.

Під час повертання правого макрогвинта й мікрогвинта проти стрілки годинника об'єктив піднімається, а за стрілкою – опускається. Так само рухається конденсор під час повертання гвинта переміщення конденсора.

- **Корисні поради:**

- завжди починайте розглядати мікропрепарат на малому збільшенні, а потім переходьте на велике;

- якщо якість зображення дуже погана, об'єкт видно, але нечітко, різкість не наводиться, перевірте, чи немає на лінзі окуляра жирних відбитків пальців, і при необхідності протріть лінзу чистою тканиною; перевірте також чистоту об'єктива;

- якщо ви намагаєтеся настроїтися на нижню сторону предметного скла, щоб потім перейти до верхньої, і ви бачите якісь рисочки, але вони не рухаються, коли ви рухаєте скло, перевірте, чи не навели ви різкість на верхню лінзу конденсора замість предметного скла (для цього дивіться в об'єктив і повертайте гвинт переміщення конденсора за стрілкою годинника, при цьому рисочки повинні стати нерізкими).

=====

Практична робота в класі.

1. Тестування на комп'ютері за темами: біологія як наука, рівні організації живого, методи біологічних досліджень.

2. Нарисувати зовнішній вигляд світлового мікроскопа, позначити найбільш важливі деталі. Вивчити його будову й призначення деталей.

3. Розібрати по таблиці схему ходу променів у мікроскопі (при сухому й імерсійному об'єктивах).

4. Ознайомитися із правилами роботи з мікроскопом (установка освітлення, перехід на велике збільшення). Установити освітлення в мікроскопі. При зняттю окулярі подивитися, як працює діафрагма.

5. Ознайомитися з лабораторним устаткуванням (предметні й накривні стекла, чашки Петрі, препарувальні голки) і з правилами готування мікропрепаратів. Приготувати препарат волокон вати: відокремити від шматка вати декілька волокон, помістити їх на предметне скло, обережно накривти накривним склом. Перевірити, щоб накривне скло щільно, без зазору прилягало до предметного скла. Розглянути й зарисувати на малому, а потім на великому збільшенні, приділивши увагу структурі волокон. Звернути увагу на те, як впливають умови освітленості (при переміщенні конденсора й відведенні вбік рухливої лінзи конденсора) на контрастність та якість зображення.

6. Прибрати робоче місце. Перевести мікроскоп у неробоче положення.

Самостійна робота.

Дати відповіді на запитання:

1. Що таке роздільна здатність мікроскопа?

2. Що таке робоча відстань?

3. Чи правильно спочатку розглядати мікропрепарат на великому збільшенні об'єктива?

4. Що відноситься до оптичної системи мікроскопа?

5. Яка функція конденсора при перегляді мікропрепаратів?

6. Пройти віртуальну симуляцію на платформі Labster «Microscopy».

Підпис викладача _____

Питання до підготовки:

1. *Терміни:* автотроф, анаболізм, апарат [комплекс] Гольджі, вакуолі травні й скорочувальні, вакуоля, відкрита система, вірус, гетеротроф, гіалоплазма, гідрофільний, гідрофобний, глікопротеїди, джгутик, дифузія, екзоцитоз, ендоплазматичний ретикулум, еукаріоти, ендоцитоз, катаболізм, клітина, кристи, лейкопласт, лізосома, локалізація, метаболізм, мікротрубочки, мікрофіламенти, мітохондрія, морфологія, нуклеоїд, олігосахариди, орган, органела, органоїд, осмос, пероксисома, піноцитоз, плазмолема, пластиди, прокаріоти, рибосома, рослина, тварина, тилакоїди, тканина, фагоцитоз, фосфоліпіди, фотосинтез, функція, хлоропласт, хлорофіл, хроматин, хромопласт, хромосома, центріоль, центросома, цитологія, цитоплазма, цитопласт, цитоскелет, ядро.

2. Клітинна теорія, основні етапи її розвитку.

3. Структурно-функціональна організація еукаріотичної клітини. Різниця між прокаріотами та еукаріотами, рослинними й тваринними клітинами, одноклітинними й багатоклітинними організмами. Віруси як проміжна ланка між живим і неживим.

4. Хімічний склад клітини: органічні сполуки, макро- та мікроелементи. Вода, значення водневих зв'язків у процесах життєдіяльності клітини.

5. Клітинні мембрани, їх структура та функції, роль в утворенні компартментів. Рецептори клітин. Транспорт речовин до клітини й за межі клітини: дифузія, осмос, екзо- й ендоцитоз, активний і пасивний транспорт.

6. Цитоплазма й цитоскелет. Циклоз.

7. Органели цитоплазми – мембранні та немембранні, їхня будова й функції. Відносно автономні органели. Включення в клітинах, їхні функції.

8. Ядро – центральний інформаційний апарат клітини. Ядерце як похідне хромосом, його роль в утворенні рибосом.

9. Клітина як відкрита система. Асиміляція й дисиміляція. Організація потоків речовини й енергії в клітині. Етапи енергетичного обміну. Енергетичне забезпечення клітини, АТФ. Розподіл енергії.

10. Методи вивчення структури та функціонування клітини.

Література.

1. *Медична біологія* / За ред. В. П. Пішака та Ю. І. Бажори. Вид. 2-ге. – Вінниця: Нова книга, 2017. – С. 17–18.
2. Сабадишин, Р. О. Медична біологія [Текст] : підручник / Р. О. Сабадишин, С. Є. Бухальська. — 3-тє вид., зі змінами та доп. — Вінниця : Нова Книга, 2020. — 344 с.
3. Medical Biology [Текст] : textbook / Yu. I. Bazhora, R. Ye Bulyk, M. M. Chesnokova etc. — Vinnytsia : Nova Knyha, 2019. — 448 p.
4. Бесєдіна А. А., Деменко М. М. Спадкові хвороби: навч. посіб. Суми: Сумський державний університет, 2024. 144 с.
5. Бесєдіна А.А. Методичні вказівки до практичних занять із курсу "Медична біологія". Розділ "Цитогенетика. Хроматин. Хромосоми. Каріотип" [Електронний ресурс] :— Суми : СумДУ, 2021. — 31 с.
6. Смірнов О. Ю. Медична біологія: Енциклопедичний довідник. – Київ: Ліра-К, 2016.

=====

Практична робота в класі.

1. Тестування на комп'ютері за темами: мікроскопія, будова клітини.

2. Приготувати й розглянути препарат волосся людини на малому й великому збільшенні. Звернути увагу на те, що перед переходом на велике збільшення скло потрібно посунути так, щоб волос проходив через центр поля зору. За оптимальних умов освітленості гарно видно поперечну по-