

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 1

ЗАТВЕРДЖЕНО

Науково-методичною радою
Державного університету
«Житомирська політехніка»
протокол від 17 грудня 2025 р.
№8

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ для проведення лабораторних занять з навчальної дисципліни «Біологія та основи біотехнологій»

для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр»
спеціальності G2 «Технології захисту навколишнього середовища»
освітня програма «Технології захисту навколишнього середовища»
факультет гірничої справи, природокористування та будівництва
кафедра екології та природоохоронних технологій

Рекомендовано на засіданні
кафедри екології та
природоохоронних технологій
08 листопада 2025 р., протокол
№ 10

Розробник: к.б.н., доцент кафедри екології та природоохоронних технологій
Оксана АЛПАТОВА, доктор філософії, старший викладач кафедри екології та
природоохоронних технологій Таїса КРАВЧУК-ОБОДЗІНСЬКА

Житомир
2025

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 56 / 2</i>

Методичні рекомендації призначені для виконання лабораторних робіт з навчальної дисципліни «Біологія та основи біотехнологій» для здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «бакалавр» денної та заочної форм навчання спеціальності G2 «Технології захисту навколишнього середовища», освітньо-професійна програма «Технології захисту навколишнього середовища». (Автори: Алпатова О.М., Кравчук-Ободзінська Т.В.). Житомир, Житомирська політехніка. 2025. 56 с.

Рецензенти:

к.б.н., доцент кафедри наук про Землю ВАСІЛЬЄВА Людмила;
д.т.н. професор кафедри екології та природоохоронних технологій
КІРЕЙЦЕВА Ганна.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 3

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Лабораторна робота 1. Техніка безпеки в кабінеті біології. Будова мікроскопа.....	5
Лабораторна робота 2. Будова рослинної і тваринної клітини.....	9
Лабораторна робота 3. Розмноження. Мітоз і мейоз.....	12
Лабораторна робота 4. Закони класичної (менделівської) генетики.....	14
Лабораторна робота 5. Гриби.....	19
Лабораторна робота 6. Лишайники.....	22
Лабораторна робота 7. Мохоподібні.....	24
Лабораторна робота 8. Папоротеподібні.....	27
Лабораторна робота 9. Голонасінні рослини.....	31
Лабораторна робота 10. Покритонасінні рослини.....	35
Лабораторна робота 11. Плоскі, круглі та кільчасті черви.....	38
Лабораторна робота 12. Зовнішня і внутрішня будова риб. Систематика риб.....	41
Лабораторна робота 13. Зовнішня та внутрішня будова земноводних. Систематика земноводних.....	44
Лабораторна робота 14. Зовнішня та внутрішня будова рептилій. Систематика рептилій.....	47
Лабораторна робота 15. Зовнішня та внутрішня будова птахів. Систематика птахів.....	50
Лабораторна робота 16. Зовнішня і внутрішня будова ссавців. Систематика ссавців.....	52

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 4

ВСТУП

Метою навчальної дисципліни є формування у студентів фундаментальних уявлень про живі організми, їх організацію, особливості функціонування, походження, розвиток, різноманіття та систематику в умовах впливу різних екологічних чинників на організми та їх середовище; формування у студентів компетентностей щодо екологічних наслідків використання сучасних класичних та новітніх біотехнологій, можливостей застосування живих організмів та продуктів їх життєдіяльності для захисту довкілля, ресурсозбереження та охорони біологічного різноманіття.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- вивчення структури та функції різних організмів,
- з'ясування особливостей живого на субклітинному та клітинному рівнях, а також на рівні організму,
- вивчення характерних особливостей мікробо-, фіто- та зооценозів в різних екологічних умовах;
- визначення генотипових ознак, типів мінливості та оцінка впливу мутагенів на спадковість живих організмів;
- вивчення механізмів адаптації живих організмів до дії несприятливих факторів і можливості управління цими процесами;
- ознайомлення з основами сучасної мікробіології, ризиками і наслідками роботи з мікроорганізмами;
- формування уявлень про роль біотехнології в виробництві продуктів харчування та фармацевтичної продукції;
- розуміння біологічних основ процесів, які використовуються для очищення стічних вод, поводження з відходами та розвитку альтернативної енергетики.

Зміст навчальної дисципліни направлений на формування наступних компетентностей, визначених стандартом вищої освіти зі спеціальності G2 «Технології захисту навколишнього середовища»

ЗК01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК02. Знання і критичне розуміння предметної області та професійної діяльності.

ЗК07. Прагнення до збереження навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства.

Отримані знання з навчальної дисципліни стануть складовими наступних **програмних результатів** навчання за спеціальністю G2 «Технології захисту навколишнього середовища»:

ПРО1. Знати сучасні теорії, підходи, принципи екологічної політики, фундаментальні положення з біології, хімії, математики, біотехнології та фахових і прикладних інженерно-технологічних дисциплін для моделювання та вирішення конкретних природоохоронних задач у виробничій сфері.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 5

Лабораторна робота №1

ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ В КАБІНЕТІ БІОЛОГІЇ. БУДОВА МІКРОСКОПА

Мета роботи: Ознайомитися з основними правилами техніки безпеки під час роботи в кабінеті біології та навчитися правильно користуватися оптичним мікроскопом, визначати його основні частини та їх функції.

Завдання роботи:

1. Вивчити основні правила поведінки та безпеки під час проведення біологічних експериментів.
2. Ознайомитися з будовою оптичного мікроскопа (механічні, оптичні та освітлювальні частини).
3. Навчитися підготовці мікроскопа до роботи та регулюванню зображення.
4. Засвоїти правила догляду та зберігання мікроскопа.
5. Виконати практичні вправи з фокусування зображення на постійному мікропрепараті.

Правила техніки безпеки під час роботи в біологічній лабораторії

1. У лабораторії забороняється вживати їжу.
2. Під час роботи слід дотримуватися виключної чистоти і акуратності.
3. Якщо при включенні приладу або під час його роботи спостерігається перегрівання чи інші небезпечні відхилення від нормального режиму роботи, слід відразу вимкнути прилад і повідомити викладача або лаборанта.
4. Під час роботи з оптичними приладами категорично забороняється торкатися руками до скляних деталей. За потрапляння на них жиру, кислот, лугів і солей, інших хімічно активних речовин відразу слід повідомити про це викладача або лаборанта.
5. При роботі з хімічно активними речовинами (розчинами кислот, лугів та ін.) слід пам'ятати, що вони шкідливі, псують прилади, одяг, можуть викликати отруєння, опіки шкіри.
6. У разі загорання вогнебезпечних речовин негайно вимкнути електричну напругу і лише після цього гасити пожежу.
7. По закінченні заняття студенти прибирають робочі місця і здають видане обладнання.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідас ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 6

Будова світлового мікроскопа

Вивчаючи будову мікроскопа необхідно користуватися самим приладом і його рисунками в підручнику і практикумі. До складу світлового мікроскопа входять три частини:

- механічна;
- оптична;
- освітлювальна.

Механічна частина представлена штативом, револьвером, предметним столиком, макро- і мікрогвинтами. Штатив об'єднує всі частини мікроскопа. В ньому розрізняють підставку, тубусоутримувач і тубус. Підставка (основа мікроскопа) має прямокутну форму. Вона надає стійкості мікроскопу. Зверху до неї нерухомо кріпиться коробка з механізмом точного фокусування. Він представлений мікрогвинтом. Його рукоятки (рукоятка), залежно від конструкції мікроскопа, можуть бути по боках коробки, або знаходиться в підставці. Тубусоутримувач (колонка штативу) рухомо з'єднується з коробкою МТФ. В його нижній частині, з боків, розташовані рукоятки макрогвинта (кремальєри). За його допомогою тубусоутримувач підіймається або опускається. Цим досягається грубе фокусування мікроскопа. Верхній кінець тубусоутримувача називається головкою. До неї приєднується тубус і револьвер. Тубус має циліндричну форму і з'єднується з тубусоутримувачем за допомогою гвинта. В його верхній кінець вставляється окуляр. Нижній кінець тубуса розширений і називається футляр призми. Призма змінює вертикальне положення пучка світлових променів на похиле (45°) і спрямовує його до окуляра.



Рис. Мікроскоп

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 7

Револьвер рухомо з'єднаний з головкою. На ньому є чотири отвори для об'єktivів. Предметний столик знаходиться на кронштейні, який з'єднаний з коробкою МТФ. На його верхній поверхні є отвір над яким розміщують гістопрепарат і гнізда для його фіксаторів (затискувачів). З боків предметного столика є гвинти, за допомогою яких столик можна переміщувати навколо своєї осі і по двох взаємно перпендикулярних площинах. Завдяки рухам предметного столика досягається центрування необхідного на гістопрепараті місця.

До складу *оптичної частини* мікроскопа входять об'єктиви і окуляри – системи скомбінованих лінз. Об'єктиви ділять на чотири категорії: малого збільшення (8×, 9×, 10×), середнього (20×), великого (40×) і дуже великого (90×). Серед них виділяють сухі (8×, 20×, 40×) та імерсійні (90×). Як імерсійне середовище використовують кедрову олію. Окуляри також ділять на окуляри малого збільшення (5× або 7×), середнього (10×) і великого (15×). Збільшення об'єкта дослідження визначають помножуючи збільшення об'єктива на збільшення окуляра.

Освітлювальна частина мікроскопа представлена дзеркалом, освітлювачем, діафрагмою та кільцем для світлофільтра. Дзеркало розташоване над передньою частиною підставки і з'єднане з коробкою МТФ. Воно має увігнуту і плоску поверхні. При звичайному освітленні користуються увігнутою поверхнею, а при спеціальному – плоскою. Освітлювач (конденсор) знаходиться під предметним столиком. Він рухомо з'єднаний з коробкою МТФ. Підіймають або опускають освітлювач за допомогою гвинта, рукоятка якого розташована на правій стороні його кронштейна. Головною частиною освітлювача є лінза (лінзи). Завдяки їй освітлювач концентрує світлові промені на об'єкті дослідження. Освітленість об'єкта дослідження регулюється за допомогою діафрагми.

Правила користування світловим мікроскопом

1. Поставте мікроскоп дзеркальцем освітлювальної системи від себе, а окуляром до себе.
2. Видаліть пил з оптичних поверхонь за допомогою шматочка м'якої тканини.
3. Переведіть у робоче положення об'єktiv малого збільшення (8^x) так, щоб він був розташований по центру отвору предметного столика (при цьому об'єktiv фіксується заскочкою револьверної системи). За допомогою відповідного гвинта переведіть конденсор у верхнє положення та максимально відкрийте діафрагму.
4. Наблизивши око до окуляра, за допомогою освітлювального дзеркальця відрегулюйте освітлення поля зору. У деяких випадках використання, наприклад, матового білого чи блакитного світлофільтрів дозволяє покращити якість отриманого зображення.
5. Покладіть препарат на предметний столик так, щоб та його частина, що аналізується, була над отвором столика.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 8

6. Рухами мікрогвинта намагайтесь знайти чітке зображення мікроскопічного об'єкта, сфокусувавши на ньому оптичну систему мікроскопа.

7. Якщо препарат треба проаналізувати більш детально, – плавно, не змінюючи положення тубуса, переведіть револьверну систему на об'єктив 40х.

8. Обережно, плавними рухами макрогвинта встановіть приблизний фокус, а за допомогою мікрогвинта остаточно сфокусуйте зображення об'єкта. Пам'ятайте, що при різких поворотах макрогвинта можна розчавити скляний препарат об'єктивом та пошкодити сам об'єктив.

9. Для вивчення препарату при найбільшому збільшенні на поверхню покривного скельця на місці зрізу наносять краплю імерсійного масла, повертають револьвер (спочатку піднявши тубус) так, щоб проти отвору в предметному столику став об'єктив 90х. Потім його опускають настільки, щоб фронтальна лінза занурилась у масло і, обертаючи мікрометричний гвинт, добиваються чіткого зображення.

10. Після вивчення препарату, повертаючи револьвер, установлюють мале збільшення, і тільки після цього знімають препарат.

11. Препарат і об'єктив 90х протирають ватою (шматочком м'якої тканини), змоченої ефіром.

Питання для самоконтролю:

1. Які основні елементи входять до механічної частини мікроскопа та які функції вони виконують?

2. Поясніть призначення макрогвинта (кремальєри) та мікрогвинта, у чому полягає різниця їхньої дії під час фокусування.

3. Що таке тубусоутримувач, які його складові та як він з'єднаний із тубусом і револьвером?

4. Яку роль відіграє призма в нижній частині тубуса і як вона змінює напрямок світлового потоку?

5. Яке призначення револьвера в мікроскопі та скільки об'єктивів він може вміщувати одночасно?

6. Як за допомогою гвинтів предметного столика досягається центрування необхідної ділянки гістопрепарату?

7. Назвіть категорії об'єктивів за ступенем збільшення та поясніть різницю між сухими й імерсійними об'єктивами.

8. Що таке окуляри, які їхні типи за збільшенням та як обчислюють загальне збільшення мікроскопа?

9. Опишіть складові освітлювальної частини мікроскопа та поясніть функцію дзеркала з увігнутою і плоскою поверхнями.

10. Яку роль відіграє конденсор (освітлювач) і як за допомогою діафрагми регулюють освітленість об'єкта дослідження?

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 9

Лабораторна робота №2 БУДОВА РОСЛИННОЇ І ТВАРИННОЇ КЛІТИНИ

Мета роботи: Ознайомитися з мікроскопічною будовою рослинної та тваринної клітини, визначити спільні та відмінні ознаки їх структури, сформулювати уявлення про клітину як основну одиницю живої матерії.

Завдання роботи:

1. Розглянути під мікроскопом постійні та тимчасові мікропрепарати клітин рослин і тварин.
2. Визначити основні структурні елементи клітини: мембрану, цитоплазму, ядро, вакуолі, пластиди тощо.
3. Порівняти будову рослинної та тваринної клітини, виявити спільні та відмінні риси.
4. Зробити схематичні зображення клітин у зошиті з відповідними підписами.
5. Сформулювати висновок про організацію клітин різних типів.

1. Заповніть таблицю:

Ознака структура	чи	Бактерії	Рослини	Тварини	Гриби
Плазматична мембрана					
Клітинна оболонка					
Ендоплазматична сітка					
Комплекс Гольджі					
Лізосоми					
Вакуолі					
Рибосоми					
Клітинний центр					
Цитоскелет					
Генетичний апарат					
Ядро					
Хромосоми					
Генетична речовина					

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 10

2. Розгляньте будову рослинної і тваринної клітини

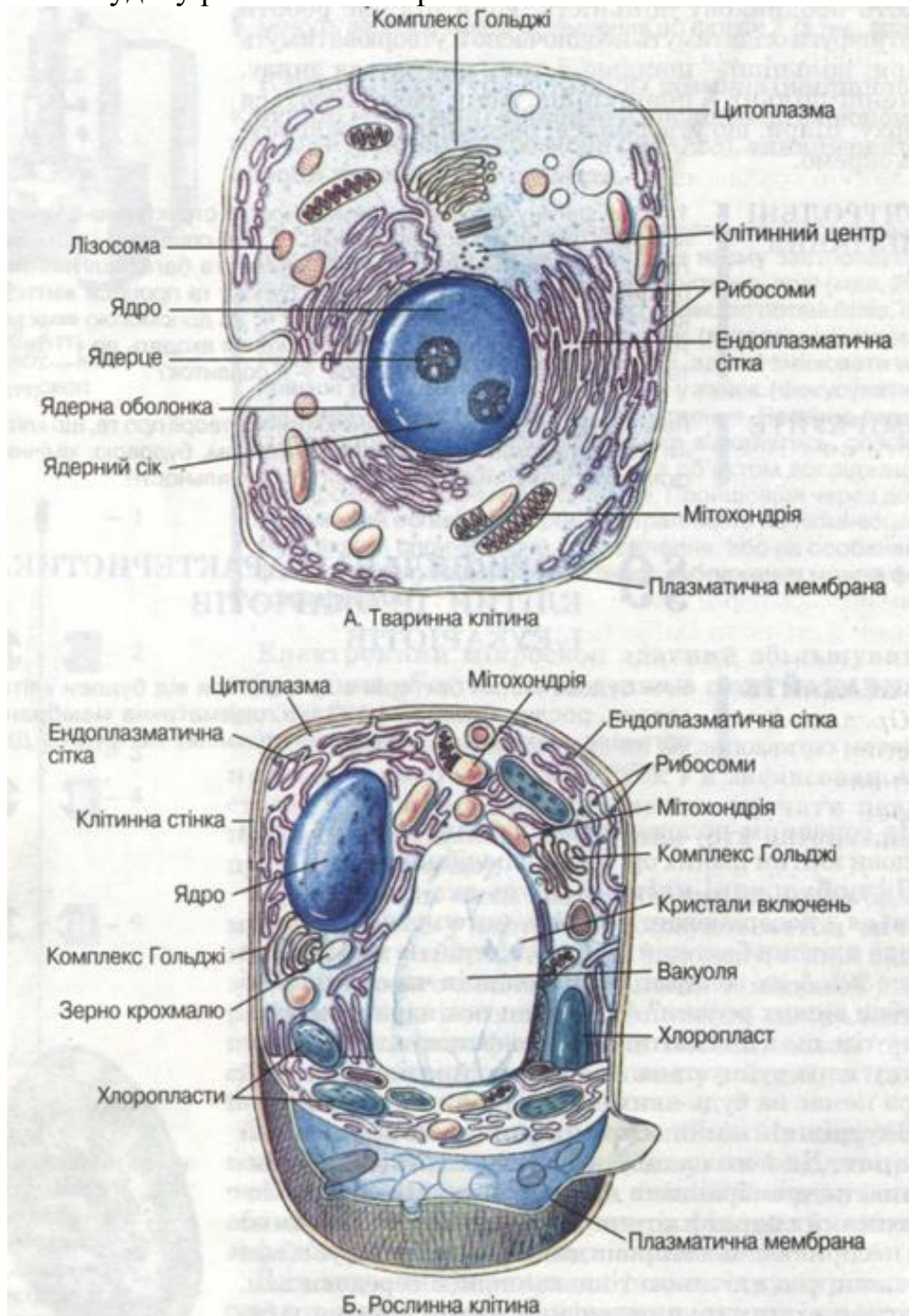
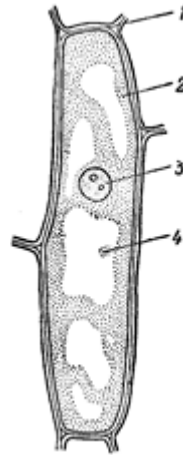


Рис. Будова тваринної і рослинної клітини

3. Приготувати препарат епідермісу соковитої луски цибулі, вивчити будову клітин. На малюнку позначити оболонку, цитоплазму, ядро, вакуоль.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 11



Захопивши голкою шкірочку з опуклого боку однієї з м'ясистих лусочок цибулі, пінцетом відокремлюють невеликий шматочок її і поміщають зовнішньою стороною доверху у краплину води на предметне скло, накривають покривним склом.

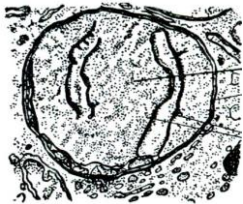
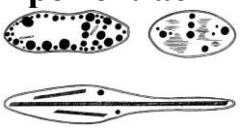
- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –

Пересуваючи препарат, на малому збільшенні мікроскопу знаходять ділянку шкірочки з одного шару клітин з чітко помітними ядрами і цитоплазмою. Вибрану ділянку препарату поміщають в центр поля зору. Потім при великому збільшенні вивчають будову 1-2 клітин.

Далі наносимо краплину розчину йоду в йодистому калії на предметне скло біля правого краю покривного скла, а з лівого боку кладемо фільтрувальний папір. Папір буде всмоктувати воду з-під покривного скла, а на її місце просочиться розчин йоду. В результаті реакції білки цитоплазми зафарбуються в жовтий колір, а білки ядра – в темно-жовтий. Вакуолі будуть виділятися у вигляді більш світліших місць. Оболонки клітин залишаться безбарвними. Реакцію з йодом проводять на препараті, знятому зі столика мікроскопа.

4. Складіть характеристику пластид рослинної клітини

Типи пластид	Забарвлення	Пігменти пластид	Місцезнаходження пластид у рослині	Функції пластид
Хлоропласти 				

Лейкопласти 				
Хромопласти 				

Лабораторна робота №3 РОЗМНОЖЕННЯ. МІТОЗ І МЕЙОЗ

Мета роботи: Ознайомитися з процесами поділу клітин — мітозом і мейозом, з'ясувати їх біологічне значення, навчитися розпізнавати основні фази поділу клітин під мікроскопом та на мікропрепаратах.

Завдання роботи:

1. Розглянути мікропрепарати клітин, що діляться, під мікроскопом.
2. Визначити та описати основні фази мітозу (профаза, метафаза, анафаза, телофаза).
3. Ознайомитися з етапами мейозу та з'ясувати його роль у формуванні гамет.
4. Порівняти мітоз і мейоз за основними ознаками (кількість поділів, хромосомний набір, результат).
5. Виконати схематичне зображення фаз поділу клітини та зробити висновок про значення цих процесів для спадковості та різноманітності організмів.

1. Заповнити таблицю "Порівняння мітозу і мейозу"

Фаза	Мітоз	1-й поділ мейозу
Профаза		
Метафаза		
Анафаза		

Телофаза		
Фаза	Мітоз	2-й поділ мейозу
Профаза		
Метафаза		
Анафаза		
Телофаза		

2. На постійному мікропрепараті "Мітоз в корінцях цибулі" знайти і замалювати всі фази мітотичного циклу.

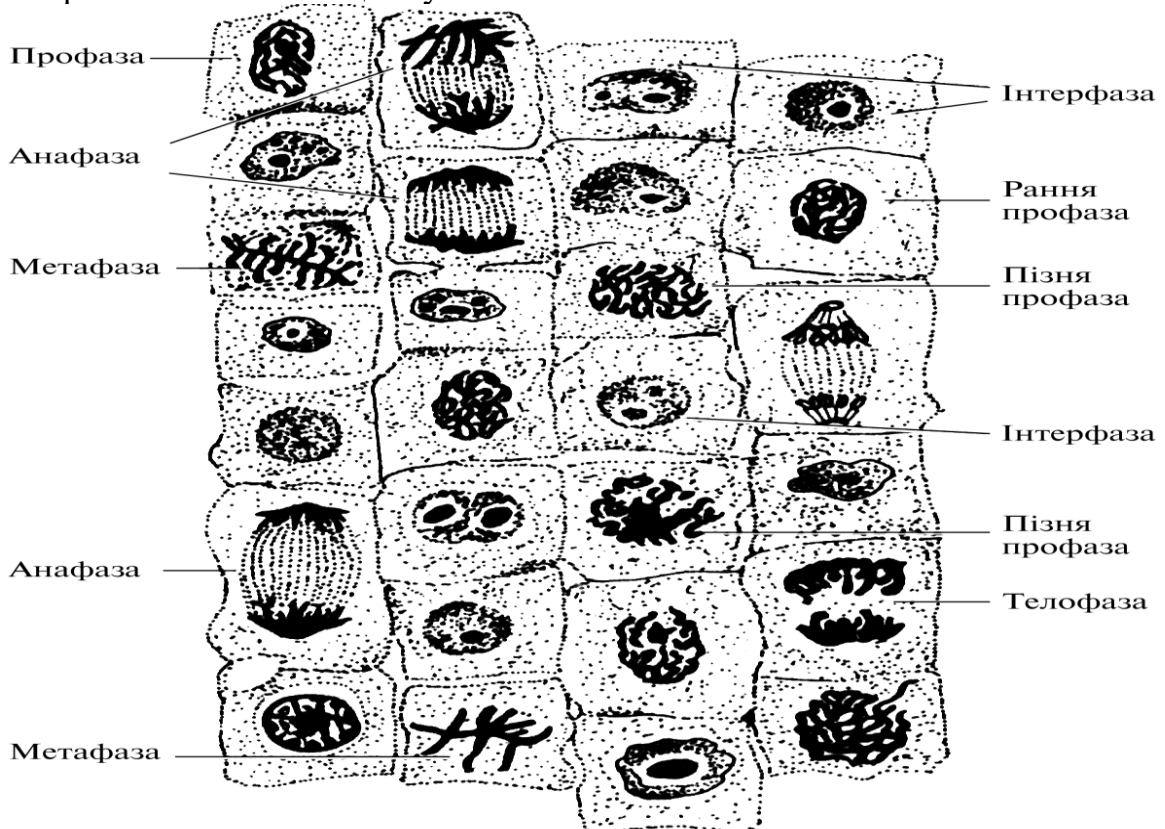


Рис. Мітоз в корінцях цибулі

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 14

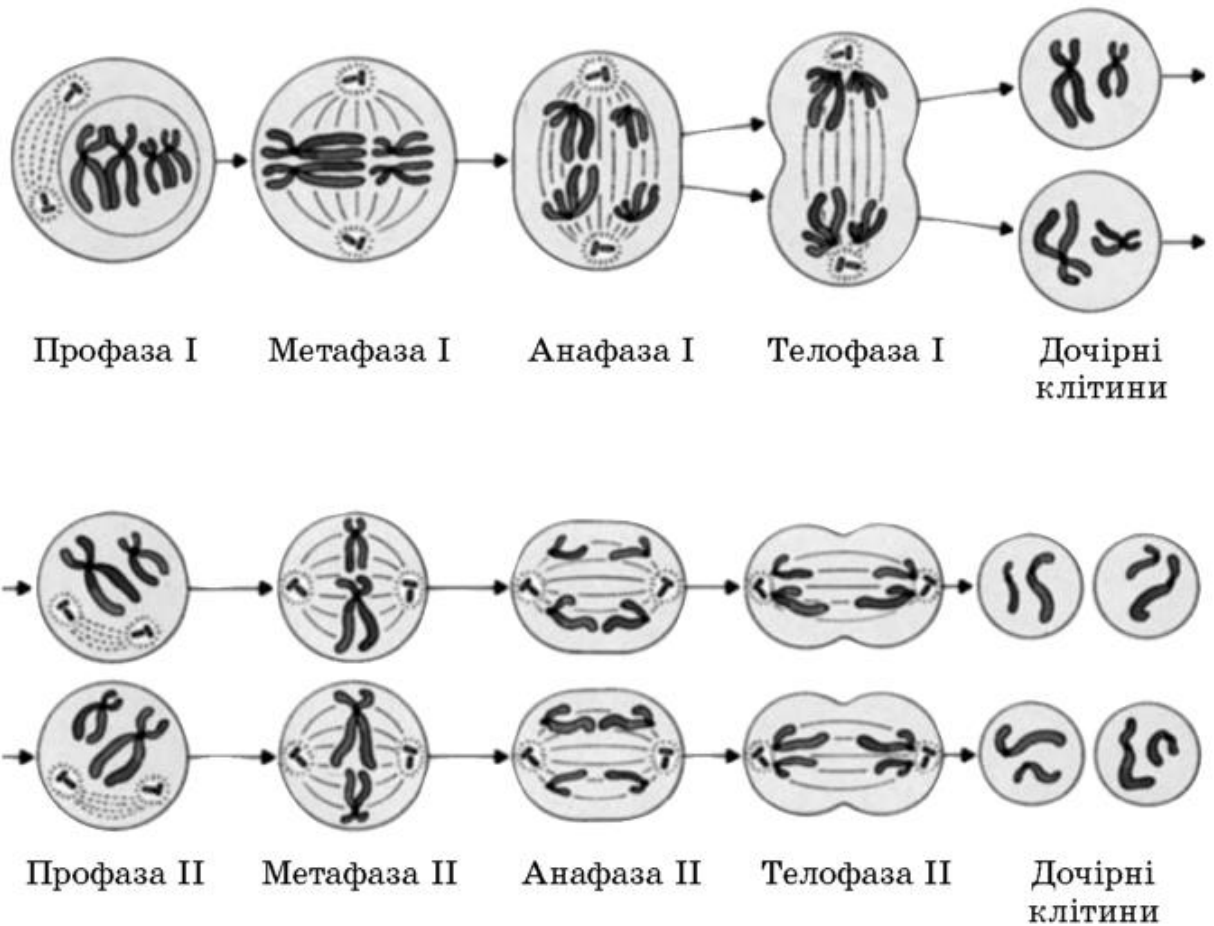


Рис. Мейоз

Лабораторна робота №4

ЗАКОНИ КЛАСИЧНОЇ (МЕНДЕЛІВСЬКОЇ) ГЕНЕТИКИ

Мета роботи: Ознайомитися з основними законами спадковості, сформульованими Г. Менделем, навчитися аналізувати результати схрещувань за фенотипом і генотипом, визначати типи спадкування ознак у нащадків.

Завдання роботи:

1. Повторити основні поняття генетики: ген, алель, домінантність, рецесивність, фенотип, генотип.
2. Розібрати приклади моногібридного та дигібридного схрещування за законами Менделя.
3. Навчитися будувати решітку Пеннета для визначення ймовірності появи певних генотипів і фенотипів.
4. Виконати розрахунки співвідношень ознак у потомстві.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 15

5. Зробити висновок про закономірності спадкування і роль Менделівських законів у розвитку сучасної генетики.

Методика розв'язування задач

Під час розв'язування задач треба спиратися на такі положення:

1. Кожна ознака є матеріально зумовленою. Матеріальну причину певної ознаки Г. Мендель назвав спадковим фактором. Пізніше ці фактори стали називати генами.
2. Диплоїдні особини мають парні (гомологічні) хромосоми і парні гени, розташовані в ідентичних ділянках гомологічних хромосом.
3. Ген може бути, як мінімум, у двох альтернативних станах – А і а. Пара генів (наприклад Аа; Сс), які визначають розвиток альтернативних ознак, називається алельною парою, а кожен з цих генів називається алелем.
4. Один ген з певної пари нащадок одержує по материнській (від яйцеклітини), а інший – по батьківській (від сперматозоїда) лінії. Отже, спадкову інформацію нащадкам передають обидва батьки, причому внесок кожного однаковий.
5. У клітинах гетерозиготи Аа алельні гени не змішуються, не втрачають своєї індивідуальності і закономірно розходяться у процесі мейозу.
6. З кожної пари генів у статеву клітину потрапляє лише один. Він може вільно поєднуватися з будь-яким геном іншої алельної пари (за умови, що ці гени локалізовані в різних парах хромосом).
7. Під час запліднення гамет з'єднуються у випадкових комбінаціях. Рівно ймовірне злиття гамет різних типів відбиває решітка Пеннета.

Під час розв'язування генетичних задач використовують спеціальні **символьні позначення**:

1. А, В, Е, ... - домінантні гени
2. а, в, е, ... - рецесивні гени
3. Р – батьківські організми, взяті для схрещування (від лат. «Parentes»)
4. х – схрещування організмів
5. ♂ - особа чоловічої статі (алхімічний знак Марса – щит та спис)
6. ♀ - особа жіночої статі (алхімічний знак Венери – люстерко з ручкою)
7. F – гібридні покоління
8. P (F1) – батьки, які взяті з числа нащадків першого покоління

Приклади розв'язку задач на моногібридне схрещування.

Задача 1. Блакитноокий чоловік, батьки якого мали карі очі, одружився з кароокою жінкою, у батька якої очі були блакитними, а в матері — карими. Якого потомства можна очікувати в цьому шлюбі, якщо відомо, що ген карих очей домінує над геном блакитних?

Дано:

A — ген, що детермінує карий колір очей;

a — ген, що детермінує блакитний колір очей;

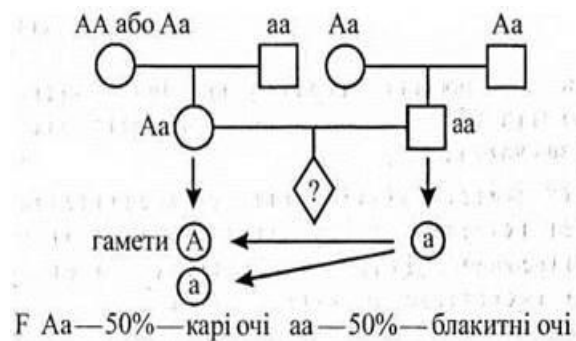
AA — карі очі;

Aa — карі очі;

aa — блакитні очі.

F 1 (фенотипи дітей) — ?

Розв'язання



Відповідь. Вірогідність народження в цьому шлюбі кароокої дитини становить 50 % і блакитноокої - 50 %.

Задача 2. Який колір квітів буде у гібридів першого покоління білих та рожевих троянд по генотипу та по фенотипу, якщо білий колір - рецесивна ознака? (Схрещували гомозиготні особини).

Дано:

A – рожевий колір;

a – білий колір;

♂ AA

♀ aa

F 1 - ?

Розв'язок.

P ♀ aa x ♂ AA

G: a A

F1 Aa (рожеві) – 100%

Відповідь: колір квітів буде рожевим 100%.

Задача 3. Чоловік, хворий на гемофілію, одружується зі здоровою жінкою, батько якої потерпав від гемофілії. Визначте ймовірність народження в цій родині здорових дітей.

Дано: H – нормальне зсідання крові h – гемофілія ♀ X ^H X ^h ♂ X ^h Y	Розв'язок P ♂ X ^h Y x ♀ X ^H X ^h G: X ^h Y X ^H X ^h
X ^H X ^H – здорова жінка; X ^H X ^h – жінка – носій гену	F1 X ^H X ^h – жінка-носій (25%) X ^h X ^h – жінка-гемофілік (25%) X ^H Y – здоровий чоловік (25%)

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 17

гемофілії; X^hX^h – хвора жінка; X^HY – здоровий чоловік; X^hY – чоловік-гемофілік F1 - ?	XhY – чоловік-гемофілік (25%)
---	---------------------------------

Відповідь: 50 % того, що у цієї сімейної пари будуть діти страждати на гемофілію.

Задача 4. У 85% людей на поверхні еритроцитів є такий антиген (білок) як і в макаки-резус. Цих людей називають резус-позитивними. 15% людей не мають такого білка, і їх називають резус-негативними. Наявність резусного білка контролюється домінантним геном Rh, а його відсутність – рецесивом rh. У випадку, коли плід резус-позитивний а мати резус-негативна, виникає резус-конфлікт, який здебільшого не проявляється за першої вагітності, а тільки за наступних. Резус-негативна жінка виходить заміж за гетерозиготного резус-позитивного чоловіка. Яка ймовірність резус-конфлікту між організмами матері та плоду за другої вагітності?

Дано: Rh – наявність резус-фактора; rh – відсутність; ♂ Rhrh – гетерозиготний резус-позитивний чоловік; ♀ rhrh – резус-негативна жінка F1 - ?	Розв'язок P ♂ Rhrh x ♀ rhrh G: Rh rh rh F1: Rhrh – резус-позитивний (50%); rhrh – резус негативний (50%).
--	--

Відповідь: ймовірність резус-конфлікту – 50%.

Приклади розв'язку задач на групи крові.

Групи крові у людини визначаються одним геном, який має три алелі — i^0 , I^A , I^B . Алелі I^A , I^B домінують над i^0 , а в разі сумісного перебування в генотипі проявляються обидва: $I^A=I^B$ (явище кодомінантності).

Позначення основних груп крові за системою АВО:

I група крові - i^0i^0 ;

II група крові - I^AI^A ; I^Ai^0 ;

III група крові - I^BI^B ; I^Bi^0 ;

IV група крові - I^AI^B .

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 18

Задача. У матері I група крові, у батька група крові III. Чи можуть діти успадкувати групу крові матері? Які генотипи матері та батька?

Дано:	Розв'язок
♀ i^0i^0 – I група крові ♂ I^BI^B ; I^Bi^0 – III група крові	1. P ♀ i^0i^0 x ♂ I^BI^B G i^0 I^B
F1 - ?	F1 I^Bi^0 – III група крові
	2. P ♀ i^0i^0 x ♂ I^Bi^0 G i^0 I^B i^0
	F1 I^Bi^0 – III група крові; i^0i^0 – I група крові

Відповідь: Діти можуть успадкувати групу крові матері лише в тому випадку, якщо генотип батька I^Bi^0 .

Розв'яжіть задачі

- У норку коричневий колір хутра домінує над блакитно-сірим. На звірофермі, де тварин схрещували за однією схемою, одержано 247 коричневих і 236 блакитно-сірих норченят. Визначте генотипи вихідних форм і напишіть схему схрещувань.
- У кукурудзи чорне забарвлення насіння домінує над жовтим. Бабуся придбала чистосортне жовте насіння кукурудзи і висадила його на городі. Зібравши врожай, вона виявила незвичайні качани, які, поряд із жовтими, мали кілька чорних зерен. Поясніть чому так сталося? Яким буде потомство, одержане з чорного насіння, якщо його висадити на просторово-ізолюваній від інших посівів кукурудзи ділянці?
- У сім'ї, де чоловік резус-негативний, а жінка резус-позитивна, є три дочки. Дві з них резус-негативні. Визначте генотипи всіх осіб, згаданих у задачі.
- Кохінурові норки, які мають біле забарвлення хутра з чорним хрестом на спині, одержують внаслідок схрещування білих норок з чорними. Яке потомство одержать від схрещування кохінурових норок з білими?
- В сім'ї, де в батька IV група крові, а у матері – II група, народилося 4 дітей з I, II, III, IV групами крові. Судмедекспертиза встановила, що один з дітей позашлюбний. Встановіть генотипи батьків, та визначте, яка група крові у позашлюбної дитини.
- В одного з батьків II група крові, у другого – III група. Установіть генотипи батьків, якщо в них народилось шестеро дітей з такими групами

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 19

крові: а) в усіх — IV група; б) у трьох — IV і у трьох — III група; в) у половини — IV, у другої половини — II група; г) двоє з IV, двоє з III і двоє з I.

Лабораторна робота №5

ГРИБИ

Мета роботи: Ознайомитися із загальними морфологічними, анатомічними та фізіологічними особливостями грибів, вивчити основні типи їхнього живлення, розмноження та різноманіття, з'ясувати їхню роль у природі й житті людини.

Завдання роботи:

1. Розглянути будову вегетативного тіла (міцелію) та клітини грибів під мікроскопом.
2. Ознайомитися зі способами живлення грибів - сапротрофним, паразитичним, симбіотичним.
3. Вивчити основні типи розмноження (спорова, статевая, нестатевая форми).
4. Розібрати класифікацію грибів за сучасними систематичними поглядами.
5. Дослідити представників відділів Оомікотові та Зигомікотові, їхню будову, розмноження та значення.
6. Простежити життєвий цикл фітофтори (*Phytophthora infestans*) та мукора цвільового (*Mucor mucedo*).
7. Сформулювати висновок про різноманіття грибів і їхнє екологічне та господарське значення.

1. Вивчення класифікації об'єктів

Царство _____	
Відділ _____	Відділ _____
Клас _____	Клас _____
Порядок _____	Порядок _____
Рід _____	Рід _____
Вид: фітофтора	Вид: мукор

2. Складіть список грибів, занесених до Червоної книги України.

3. Назвіть ознаки грибів, спільні із тваринами і рослинами

Схожість грибів з рослинами	Схожість грибів з тваринами

4. Дайте характеристику класам царства грибів?

Клас голосумчасті	Клас аскоміцети	Клас міксоміцети	Клас ооміцети	Клас хітридіоміцети

5. На прикладі фітофтори (*Phytophthora infestans* Vary) вивчити особливості будови та цикл розвитку паразитичних оомікотових із порядку Пітіальних (Pythiales).

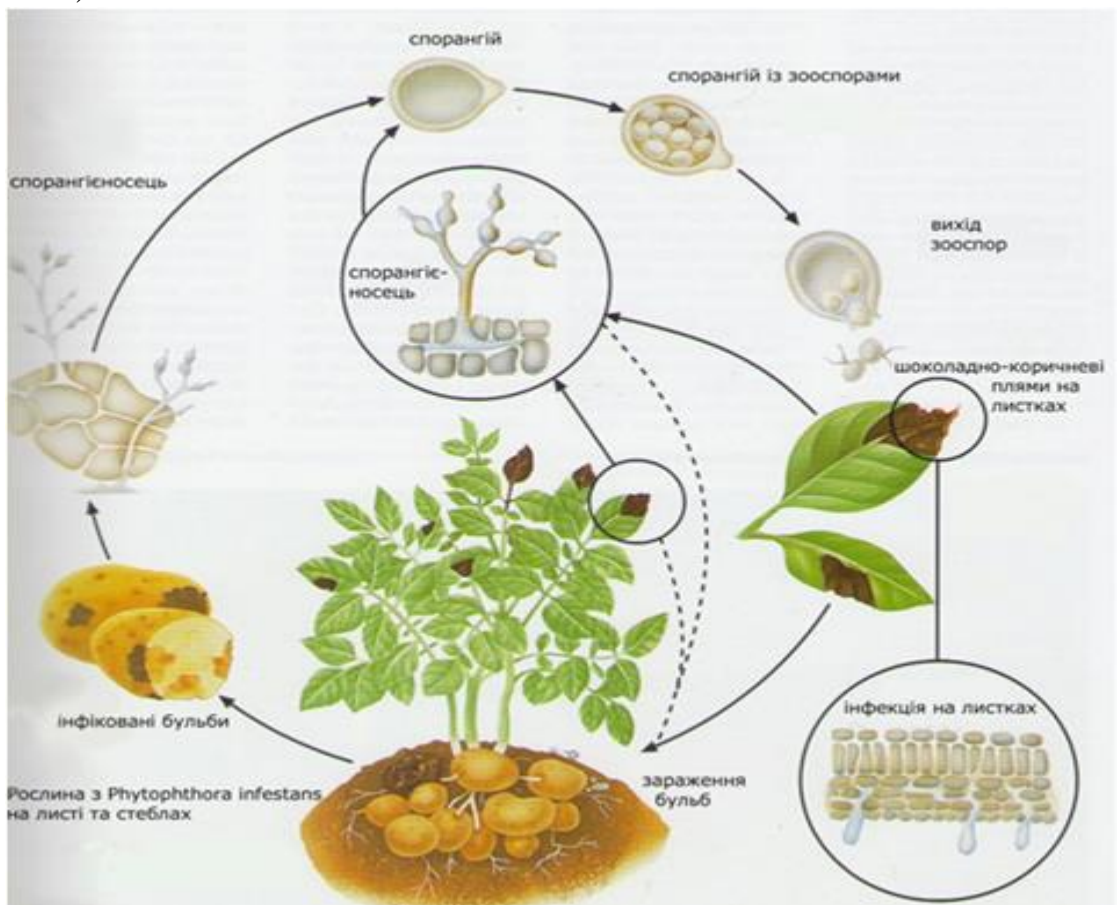


Рис. Цикл розвитку фітофтори

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 21

Неозброєним оком розгляньте живі (або використайте гербарний матеріал), уражені фітофторою наземні частини картоплі. На листках добре видно виражені бурі плями, а з нижнього боку листової пластинки, на межі між здоровою і відмираючою тканиною, розвивається ніжний білий пушок. Відпрепаруйте частину такого листка, приготуйте препарат і розгляньте його при малому збільшенні мікроскопа. Білий пушок – це пучки прямостоячих спорангієносців, які виходять з продохів листка. Скальпелем або лезом зніміть невелику кількість його в краплину води і розгляньте при великому збільшенні мікроскопа. Спорангієносці у фітофтори мало розгалужені, тонкі, прозорі, а верхівці закінчуються яйцеподібними спорангіями. При наявності води спорангій проростає, утворюючи 16 дводжгутикових зооспор, а у вологому повітрі спорангій має значення конідії і проростає ростковою гіфою.

Розріжте уражені фітофторою бульби картоплі і розгляньте їх. Зробіть тоненький зріз уражених бульб (або скористайтесь готовими препаратами) і розгляньте їх при великому збільшенні мікроскопа. Поряд з живими клітинами знаходяться коричневі, мертві, зруйновані грибом клітини.

6. Вивчити особливості будови та розмноження зигоміцетів на прикладі мукура (*Mucor Mich*).

Розгляньте неозброєним оком білу цвіль гриба мукура, яка оселяється на зволоженому хлібі, варенні, овочах тощо. Зніміть препарувальною голкою невеликий шматочок мукура. Помістіть його на сухе предметне скло і розгляньте при малому збільшенні мікроскопа. Міцелій його складається з добре розгалужених товстих гіф. Від міцелію відходять довгі нерозгалужені гіфи-спорангієносці, які на верхівці закінчуються булавоподібним потовщенням. Нанесіть на препарат краплину води, накрийте його покривним скельцем і розгляньте при великому збільшенні мікроскопа. Гіфи міцелію мукура не мають перегородок, тобто він не септований. В гіфах видно цитоплазму, вакуолі і багато дрібних ядер. На верхівках спорангієносців містяться кулясті спорангії. Оболонка їх тоненька, легко руйнується, лише невеличка частина її залишається при основі колонки у вигляді так званого комірця. Спори, що звільняються зі спорангія, дрібні, кулясті, темно-сірого кольору.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 22

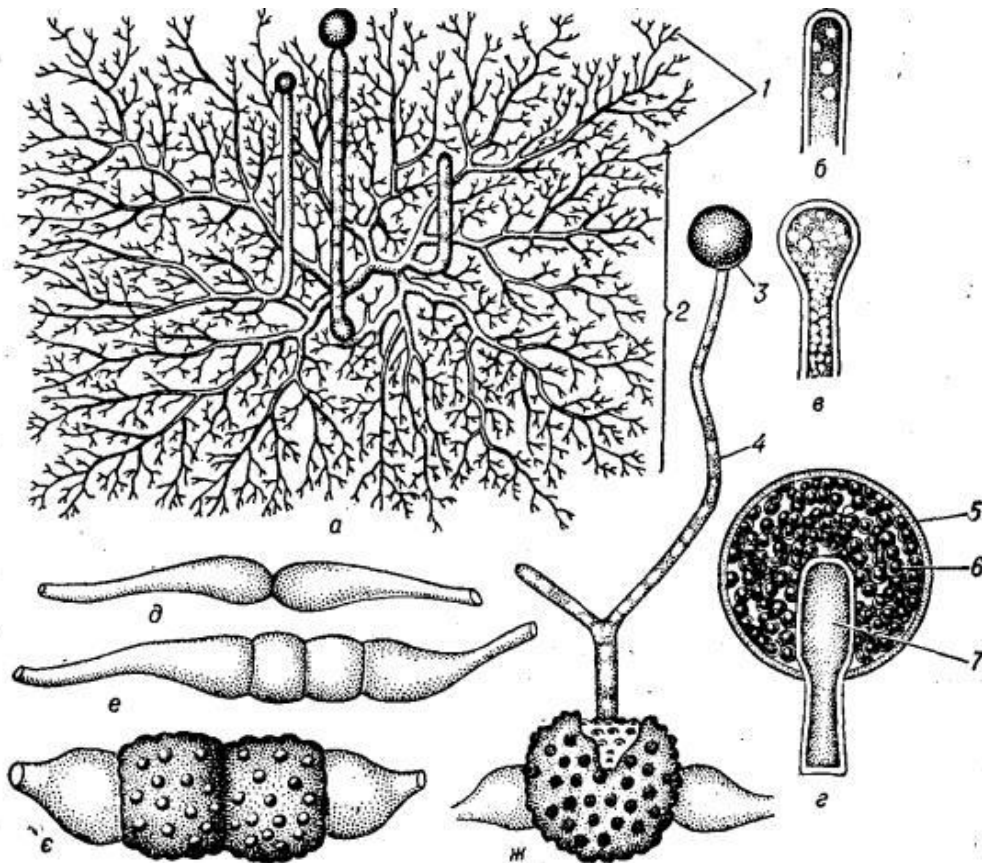


Рис. Гриб мукор

На малюнку знайти: а — міцелій мукора; б, в, г—розвиток спорангія; д, е, є — зигогамія і розвиток зиготи; ж — проростання зрілої зигоспори: 1 — гіфи; 2 — міцелій; 3 — спорангій; 4—спорангієносець; 5 — перидій; 6—спорангіоспори; 7 — колонка.

Лабораторна робота №6

ЛИШАЙНИКИ

Мета роботи: Ознайомитися з морфологічною, анатомічною та екологічною організацією лишайників як симбіотичних організмів, визначити їхню роль у природі, господарстві та як індикаторів стану довкілля.

Завдання роботи:

1. З'ясувати біологічну природу лишайників як симбіозу гриба та водорості (або ціанобактерії).
2. Розглянути під лупою чи мікроскопом зразки різних морфологічних типів лишайників — накипні, листоваті, кущисті.
3. Ознайомитися з анатомічною будовою талому, визначити шари: коровий, водоростевий, серцевий.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 23

4. Вивчити способи розмноження лишайників - фрагментацією, соредіями, ізидіями, спорами.

5. Розібрати особливості поширення та екологічні угруповання лишайників у різних біотопах.

6. З'ясувати екологічне та практичне значення лишайників, зокрема їхню роль як біоіндикаторів чистоти повітря.

7. Сформулювати висновок про будову, різноманіття й адаптації лишайників до екстремальних умов середовища.

1. Вивчення класифікації об'єктів

Царство _____	
Відділ _____	Відділ _____
Клас _____	Клас _____
Родина _____	Родина _____
Рід _____	Рід _____
Вид: ксанторія стінна	Вид: цетрарія ісландська

2. Складіть список лишайників, занесених до Червоної книги України.

Теоретична довідка

Лишайники – це своєрідна група живих істот, які утворилися внаслідок симбіозу деяких видів зелених і синьо-зелених водоростей та деяких видів сумчастих грибів і базидіоміцетів.

Мікологи вважають, що лишайники виникли з різних груп грибів, які вступили у співжиття з водоростями, і тому вони мають бути віднесеними до царства грибів. Згідно з іншою точкою зору лишайники розглядаються як особливий, самостійний єдиний відділ рослинного світу, що не відноситься ні до нижчих, ні до вищих рослин.

Живляться лишайники симбіотично: **гіфи гриба** забезпечують водорості водою та мінеральними речовинами, а також захищають водорість від яскравого освітлення, сильного перегрівання променями сонця і висихання. **Водорості** у процесі фотосинтезу синтезують органічні речовини і передають їх грибам.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 24

Лабораторна робота №7

МОХОПОДІБНІ

Мета роботи: Ознайомитися з морфологічними, анатомічними та біологічними особливостями мохоподібних, вивчити їхній життєвий цикл, способи розмноження та роль у природних екосистемах.

Завдання роботи:

1. Розглянути загальну будову талому та слані мохоподібних, визначити особливості відділу.
2. Ознайомитися зі способами розмноження — статевим і нестатевим — та їхнім чергуванням у життєвому циклі.
3. Вивчити класифікацію мохоподібних і представників основних груп (печіночники, листостеблові, антоцеротові).
4. Розібрати життєвий цикл сфагнуму болотного (*Sphagnum palustre*), звертаючи увагу на його екологічну роль у формуванні торфу.
5. Ознайомитися з будовою і розвитком бріїд на прикладі зозулиного льону (*Polytrichum commune*).
6. Встановити пристосування мохоподібних до життя на суші та їхнє значення у ґрунтоутворенні й утриманні вологи.
7. Зробити висновок про місце мохоподібних у системі рослинного світу та їхню роль у біосфері.

1. Вивчення класифікації об'єктів

Царство _____	
Відділ _____	Відділ _____
Клас _____	Клас _____
Порядок _____	Порядок _____
Родина _____	Родина _____
Рід _____	Рід _____
Вид: сфагнум болотний	Вид: зозулин льон звичайний

2. Складіть список мохів, занесених до Червоної книги України.

3. Вивчити особливості будови сфагнових мохів на прикладі *сфагнуму болотного* (*Sphagnum palustre*).

Бічні гілочки сидять пучками, верхні короткі, зібрані в головки. Стебло і гілочки вкриті дрібними листками. Ризоїдів немає. Гаметофіт однодомний.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 25

Гілочки, що несуть антеридії, відрізняються від вегетативних забарвленням, товщиною і розташуванням листків, в пазухах яких на довгих ніжках сидять антеридії. Архегоніальні гілочки схожі на бруньки. На їх верхівках розміщені групи архегоніїв Коробочка сфагнуму округлої форми, темно-коричнева, сидить на короткій, товстій ніжці.

Зверху коробочка має кришечку. Перистому немає. Центральну частину коробочки займає колонка, над якою розташований куполоподібний спорангій. Спори великі, округло-тетраедричні, проростаючи утворюють спочатку пластинчасту протонему.

Хлорофілоносні клітини вузькі, довгі, з'єднуються між собою кінцями, утворюючи чітку сітку. Між ними знаходиться по одній великій безбарвній водоносній клітині, що має спіральні та кільчасті потовщення стінок клітин і пронизана порами.

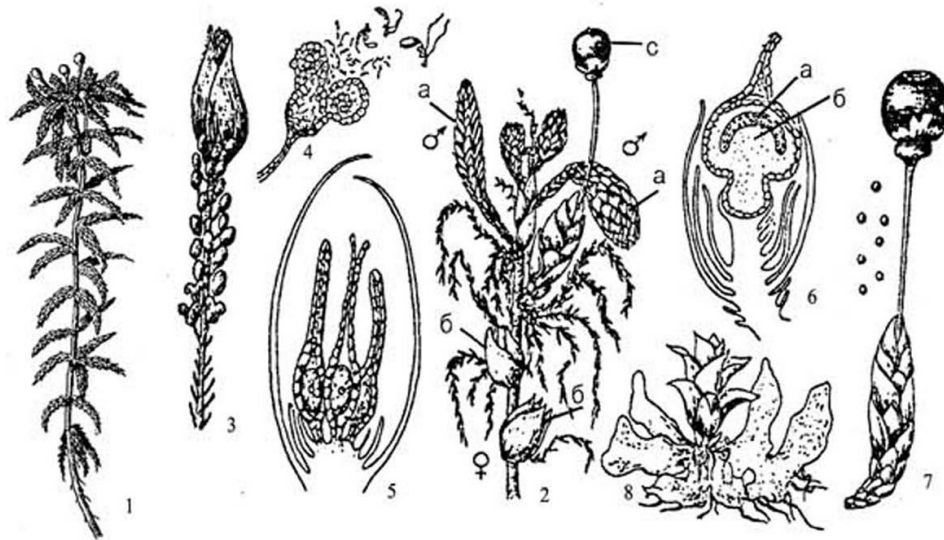


Рис. Сфагнум болотний (*Sphagnum palustre*)

Під якими цифрами та буквами на малюнку позначено: - загальний вигляд сфагнуму, - протонему з молодою рослиною, - верхню частину моху зі спорогоном (), антеридіальними () та архегоніальними () гілочками, - архегонії, - гілочку з антеридіями, - антеридій, - спорогон у розрізі (- спорангій, - колонку), - спорогон і спори.

4. Вивчити особливості будови спорофіта і гаметофіта бріїд на прикладі політриха звичайного (зозулиного льону).

Розгляньте гаметофіт зозулиного льону, зверніть увагу на те, що стебла його прямостоячі, густо вкриті зеленими листками. В нижній частині стебла є багатоклітинні ризоїди. Політрих звичайний має дводомні гаметофіти. Чоловічі

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 26

гаметофіти на верхівці розширені розеткоподібно, листки розетки червонувато-бурі, ширші і коротші за стеблові листки. Жіночі гаметофіти мають на верхівці листочки, які не відрізняються від стеблових. Між верхівковими листочками розташовані архегонії та антеридії, які мають звичайну для мохоподібних форму.

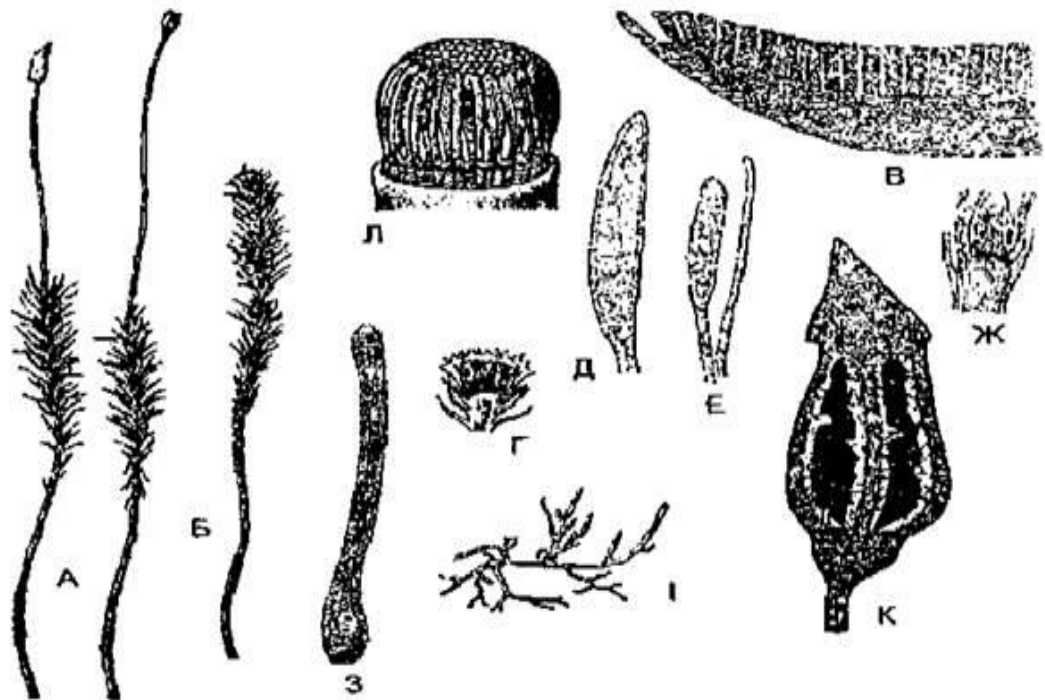


Рис. Зозулин льон (*Polytrichum commune*):

А — жіноча рослина зі спорогоном (з ковпачком і без нього); Б — чоловіча рослина з розеткою на верхівці; В — поперечний зріз листка з асиміляторами; Г — верхівка чоловічої рослини з антеридіями і парафізами; Д — антеридій: ніжка, оболонка і спермагенна тканина; Е — форми парафіз; Ж — верхівка жіночої рослини: архегонії оточені листками; З — архегоній: у його шийці каналцеві клітини, в черевці — яйцеклітина, над нею черевцева каналцева клітина; І — протонема моху з ризоїдами і бруньками; К — поздовжній зріз спорогона: всередині спорангій, що оточує колонку, нагорі кришечка; Л — перистом з епіфрагмою.

Спорогон має коробочку, ніжку і стопу; коробочка зверху вкрита ковпачком (черевце архегонія). На поздовжньому розрізі спорогона видно, що коробочка складається з урночки, яка знизу переходить в апофізу, а зверху накрита кришечкою. Над урночкою є епіфрагма, а по краю містяться дрібні зубці з заокругленими краями, так званий перистом. Зубці перистома дуже гігроскопічні, відіграють роль при відкриванні і закриванні коробочки. Навколо урночки розташований спорангій зі спорами. Спори політриха проростають у нитчасту протонему, з якої розвивається рослина-гаметофіт.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 27

5. Порівняйте особливості будови *сфагнума болотного* та *політриха звичайного*.

Особливості будови	сфагнум болотний	політрих звичайний
<p>Гаметофіт: -одно- або дводомний</p> <ul style="list-style-type: none"> - розгалуженість каулідія (несправжнє стебельце) - наявність ризоїдів - особливості будови філідіїв (зовнішньої та внутрішньої) <p>Спорогон: - форма</p> <ul style="list-style-type: none"> - наявність ніжки - наявність перистому - каліптра - внутрішня будова спорогону (розташування колонки та спорангія) <p>Протонема</p>		

Лабораторна робота №8

ПАПОРОТЕПОДІБНІ

Мета роботи: Ознайомитися з морфологічними, анатомічними та біологічними особливостями папоротеподібних рослин, їх класифікацією та життєвим циклом, зокрема на прикладі щитника чоловічого.

Завдання роботи:

1. Розглянути загальну характеристику відділу Папоротеподібні, визначити його місце в еволюції рослин.
2. Ознайомитися з основними класами папоротеподібних: Вужачкові, Маратієві, Папоротевидні; дізнатися про вимерлі групи.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 28

3. Вивчити морфологічну будову вегетативних органів (кореневище, вайї, спорангії).

4. Дослідити особливості життєвого циклу щитника чоловічого (*Dryopteris filix-mas*), встановити чергування поколінь (спорофіт ↔ гаметофіт).

5. Ознайомитися з екологічними умовами існування папоротеподібних та їхнім поширенням у природі.

6. З'ясувати роль папоротеподібних у екосистемах і господарстві людини (торфоутворення, декоративне значення).

7. Сформулювати висновок про будову, розвиток і значення папоротеподібних у рослинному світі.

1. Вивчення класифікації об'єктів

Царство _____	
Відділ _____	Відділ _____
Клас _____	Клас _____
Порядок _____	Порядок _____
Родина _____	Родина _____
Рід _____	Рід _____
Вид: чоловіча папороть (щитник чоловічий)	Вид: сальвінія плаваюча

2. Складіть список папоротей, занесених до Червоної книги України.

3. Вивчити особливості будови та розмноженням рівноспорових папоротей на прикладі *щитника чоловічого*.

Щитника чоловічого, або *чоловічої папороті*, переконайтеся, що це багаторічна рослина. Кореневище в неї товсте, коротке, чорно-буре, вкрите залишками відмерлих листків; знизу від кореневища відходять додаткові корені, вони тонкі, зверху відходять листки. Листки великі, двічіпірчасті, довгочерешкові. При основі кореневища є молоді равликоподібно скручені листки. На нижньому боці листка вздовж середніх жилок листочків видно соруси, вони округлі і прикриті зверху покривальцем.

Стінка спорангія одношарова з великих тонкостінних клітин. Спорангій відкривається спеціальним пристосуванням - кільцем, утвореним з клітин,

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 29

більша частина яких має нерівномірно потовщені стінки, а частина клітин залишається тонкостінними. Саме завдяки таким особливостям, коли спори досягають, кільце сприяє відкриванню спорангія і розсіванню спор.

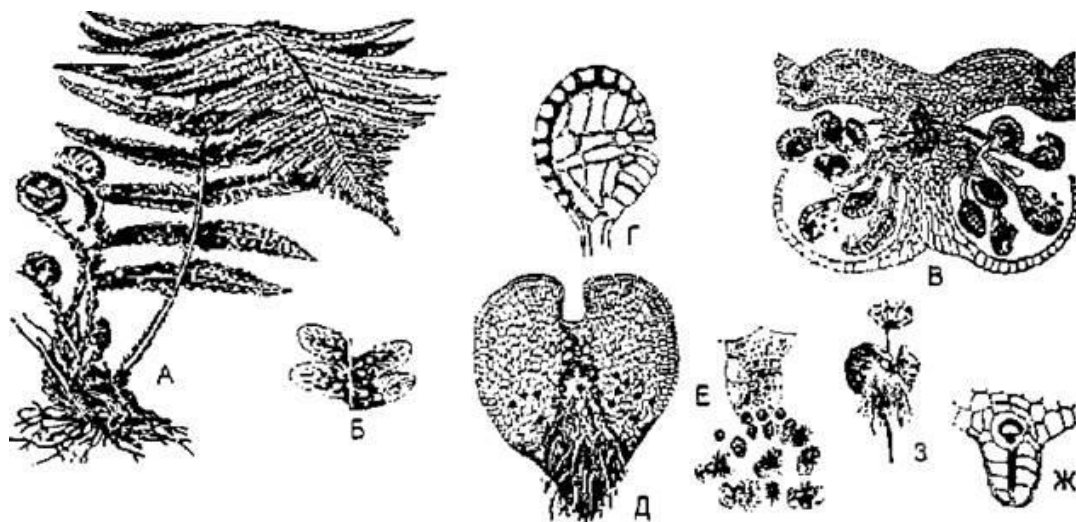


Рис. Щитник чоловічий (*Dryopteris filix-mas*):

А — загальний вигляд; Б — частинки листка з сорусами на нижньому боці; В — розріз листка та соруса: плацента, індузій, спорангії; Г — спорангій з кільцем; Д — заросток (гаметофіт); Е — антеридії в момент виходу сперматозоїдів; Ж — архегоній з яйцеклітиною; З — молодий спорофіт на гаметофіті.

Гаметофіт *щитника* має форму серцеподібної пластинки, краї якої одношарові, а середня частина -багатошарова. З нижнього боку заростка розташовані чисельні багатоклітинні ризоїди. Під мікроскопом видно, що між ризоїдами знаходяться антеридії, а ближче до виїмки пластинки - архегонії.

Після запліднення яйцеклітини багатоджгутиковим сперматозоїдом розвивається зародок, що має стебло, корінь, листок та підвісок, який забезпечує первинне живлення зародка від материнського гаметофіта. Згодом спорофіт переходить до самостійного живлення.

4. Вивчити особливості будови та розмноження різноспорових папоротей на прикладі *сальвінії плаваючої*.

Сальвінія - невелика рослина, що вільно плаває на поверхні води. Стебло у неї ламке, тонке, ниткоподібне. Коренів немає, їх функцію виконують видозмінені листки, які занурені у воду. На поверхні води плавають ще 2 листки, вони довгасті або овальні, з короткими черешками, вкриті зверху бородавочками. При основі занурених у воду листків містяться спорокарпії.

На поперечному розрізі спорокарпії видно, що зовні він вкритий товстою

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 30

міцною оболонкою, яка захищає його від висихання. В спорокарпіїх містяться соруси з мікро- або мегаспорангіями, Мікроспор в спорангії утворюється 64, а мегаспор - одна.

Восени дозрілі соруси з мікро- і мегаспорангіями відриваються і опускаються на дно, де зимують. Навесні спорангії виходять з оболонок спорокарпіїв і спливають на поверхню води. Тут спори проростають. З мікроспори утворюється дуже редукований чоловічий гаметофіт з двома антеридіями, що не покидає мікроспорангія. В двох антеридіях утворюється 8 багатоджгутикових сперматозоїдів. Мегаспора проростає в жіночий гаметофіт, який також не залишає оболонки спорангія, а лише висовується назовні у вигляді округло-трикутної пластинки, на якій розвивається 3-5 архегоніїв.

Після запліднення із зиготи розвивається невеликий зародок, довгий час пов'язаний із зеленим заростком, оскільки живиться за його рахунок. Поступово із зародка формується доросла рослина - спорофіт сальвінії.

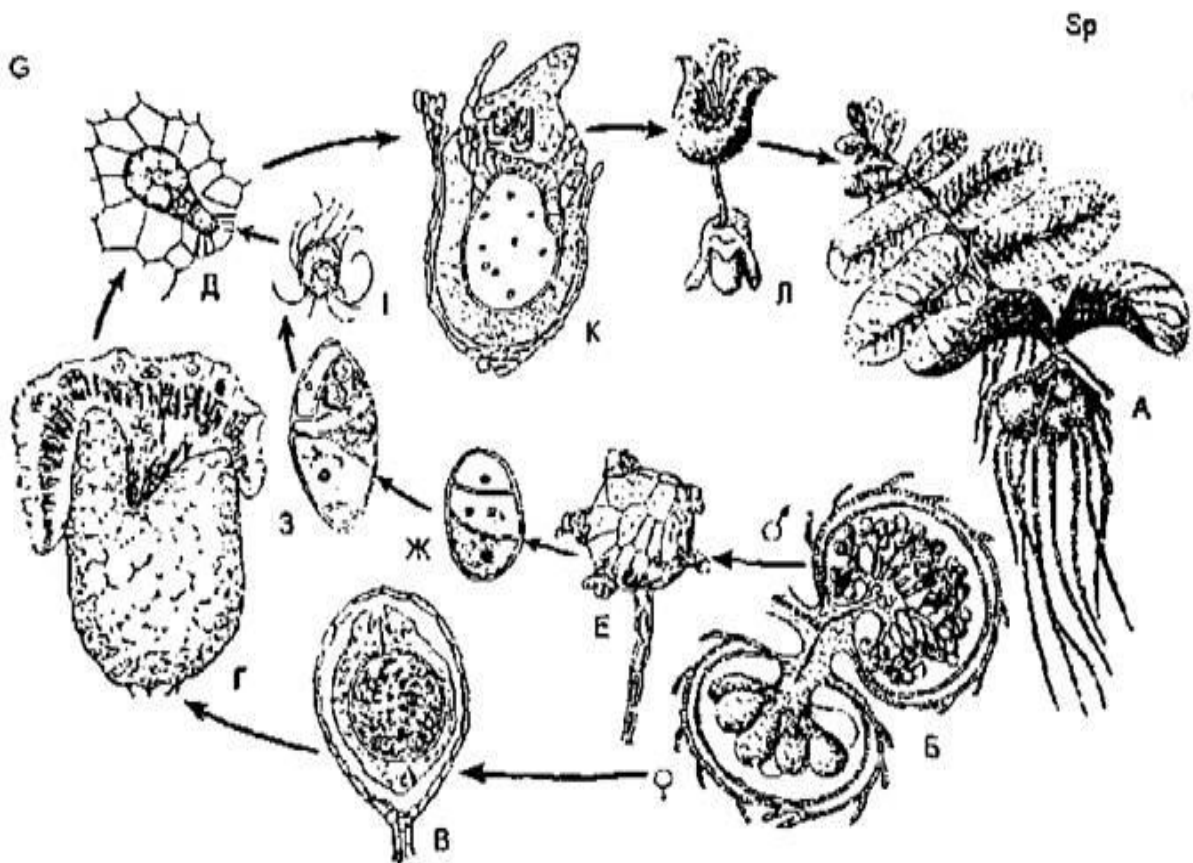


Рис. Цикл розвитку сальвінії плаваючої (*Salvinia natans*):

А — загальний вигляд (спорофіт); Б — мега- і мікроспорангієсоруси; В, Г — розвиток жіночого гаметофіта; Д — архегоній; Е-З — розвиток чоловічого гаметофіта; І — сперматозоїд; К — зародок; Л — молода рослина.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 31

Лабораторна робота №9

ГОЛОНАСІННІ РОСЛИНИ

Мета роботи: Ознайомитися з морфологічними та біологічними особливостями голонасінних рослин, зокрема сосни звичайної, з'ясувати особливості їхнього розмноження та життєвого циклу, а також значення цієї групи у природі й господарстві людини.

Завдання роботи:

1. Розглянути загальну характеристику голонасінних рослин - їхні морфологічні ознаки, середовище існування та відмінності від покритонасінних.
2. Ознайомитися з класифікацією голонасінних (саговники, гінкгові, гнетові, хвойні).
3. Вивчити особливості будови вегетативних і генеративних органів на прикладі сосни звичайної (*Pinus sylvestris*).
4. Дослідити процес розмноження та чергування поколінь (спорофіт — гаметофіт) у голонасінних.
5. Розглянути під мікроскопом будову пилку, насінин і шишок.
6. З'ясувати екологічне та господарське значення голонасінних у формуванні лісових екосистем і промисловості.
7. Зробити висновок про будову, розвиток і адаптації голонасінних до наземного способу життя.

1. Вивчення класифікації об'єктів

Царство _____	
Відділ _____	Відділ _____
Клас _____	Клас _____
Порядок _____	Порядок _____
Родина _____	Родина _____
Рід _____	Рід _____
Вид: сосна звичайна	Вид: гінкго дволопатеве

2. Складіть список Голонасінних рослин, занесених до Червоної книги України.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 32

3. Вивчити особливості будови та розмноження хвойних на прикладі *сосни звичайної*.

Розгляньте гербарні зразки трирічної гілки сосни звичайної. Зверніть увагу на наявність у неї двох типів пагонів - видовжених та вкорочених. Вкорочені пагони несуть по 2 довгі хвоїнки (кількість хвоїнок на вкороченому пагоні — таксономічна ознака у хвойних).'

На верхівках пагонів розташовані дрібні поодинокі (рідше по 2-3) шишки зеленого кольору з темно-червоним або буруватим відтінком (шишки 1-го року). Крім того, на гілках сосни є ще шишки зелені конусоподібні з закритими лусками (шишки 2-го року) та коричнево-бурі дерев'янисті з відкритими лусками (шишки 3-го року), при основі лусок в шишках 3-го року знаходиться дозріле насіння. При основі річних видовжених пагонів розташовані мікростробіли, які мають золотисто-жовтий колір.

Розгляньте поздовжній розріз мікростробіла на готовому мікропрепараті. Він складається з осі, до якої прикріплюються луски, що мають вигляд плоских листочків із загнутих угору широким зовнішнім краєм. На зовнішньому боці луски лежать по два великих опуклих пилкових мішки, в яких формується пилок.

Будову пилкового зерна (чоловічого гаметофіта) розгляньте при великому збільшенні мікроскопа. Пилкове зерно має овальну форму і вкрите двома оболонками — екзиною (зовнішня) і інтиною (внутрішня). На протилежних полюсах пилкового зерна екзина відшаровується від інтини і утворює дві повітряні камери. Під оболонками можна бачити дві клітини, які відрізняються розмірами: сифоногенна (велика) та спермагенна (дрібна). З сифоногенної клітини в процесі розвитку чоловічого гаметофіта після запилення утворюється пилкова трубка, а з спермагенної - статеві клітини (спермії).

Розгляньте поздовжній розріз жіночої шишки (мегастробіла) другого року життя. Вона складається з осі, до якої прикріплюються луски. У шишках першого року можна бачити два типи лусок (покривні й насінні), пізніше вони зростаються і складається враження (якщо розглядати шишки 2-го року та достиглі), що на осі шишки розташовані однотипні луски. При основі лусок в шишках вже 2-го року та в достиглих видно по дві насінини.

Розгляньте під лупою насінну луску із шишки другого року. На внутрішньому боці біля основи луски розташовані два білих насінні зачатки. Між двома виростами на нижньому кінці останніх є мікропіле (пилковхід) - отвір, який веде всередину насінного зачатку.

Внутрішню будову насінного зачатку вивчіть на поздовжньому зрізі шишки другого року розвитку в лупу. Він складається із покриву (інтегументу), під яким знаходиться опукле тіло — нуцелус. На верхівці інструмент не зростається, внаслідок чого тут є отвір — мікропіле (пилковхід), під яким знаходиться пилкова камера.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 33

Спочатку в тканині нуцелуса утворюється одна материнська клітина. В результаті двох поділів вона дає чотири клітини, одна з яких перетворюється на мегаспору, три інші - редукуються.

Із мегаспори формується багатоклітинна тканина жіночого гаметофіту. У верхній частині гаметофіту напроти мікропіле лежать два архегонія з великими яйцеклітинами.

Після запліднення із зиготи, що утворилася, відразу ж починає розвиватись зародок. Ендосперм розростається і збагачується поживними речовинами. Нуцелус і інтегумент перетворюється на насінну оболонку. Так з насінного зачатка утворюється насінина.

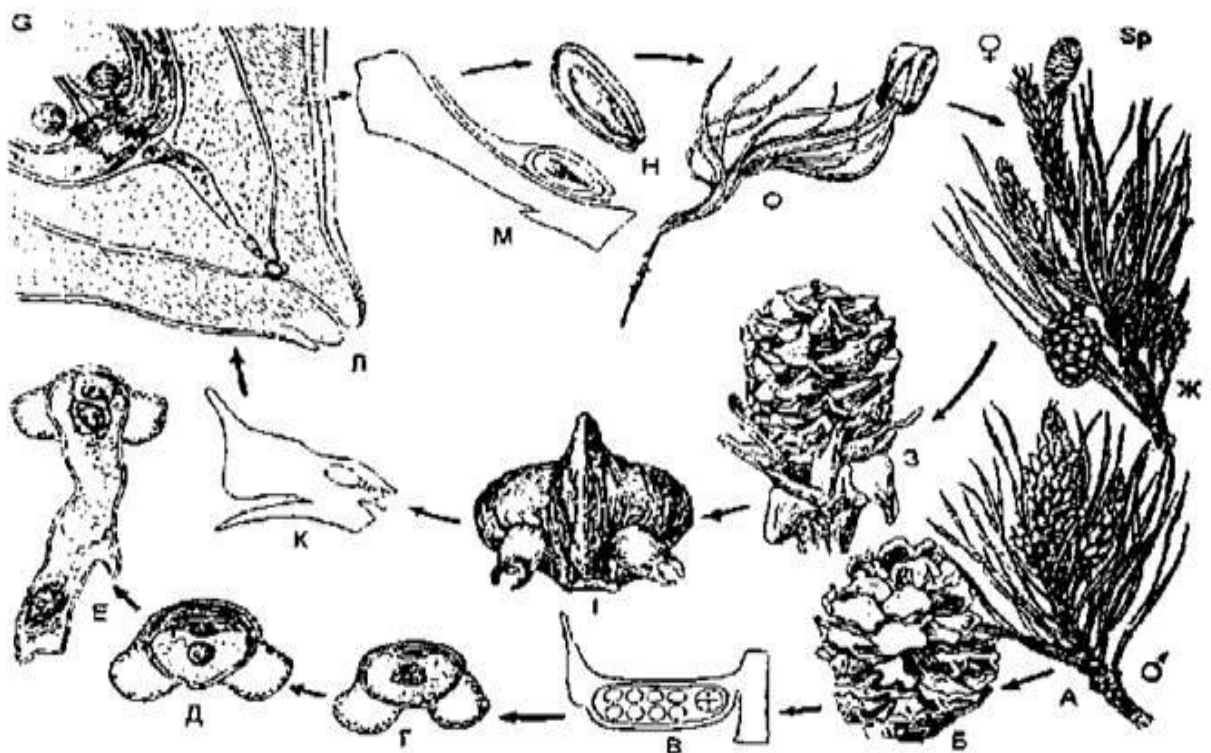


Рис. Цикл розвитку сосни звичайної (*Pinus sylvestris*):

А — гілка з чоловічими шишками; Б — чоловіча шишка; В — розріз мікроспорангія; Г-Е — проростання пилку; Ж — гілка з жіночими шишками; З — жіноча шишка; І — мегаспорофіл з двома насінними зачатками; К — мегаспорофіл збоку; Л — верхівка насінного зачатка; М, Н — насінина в розрізі; О — проросла насінина.

4. Ознайомитися з морфологічними особливостями пагонів та шишок різних видів хвойних.

Розглядаючи гербарні зразки різних видів хвойних, зверніть увагу на особливості будови їх пагонів. Насамперед видно, що серед хвойних є не лише види з голчастими листками, які сидять безпосередньо на видовжених вагонах

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 34

(ялина, ялиця, тис, ялівець) або зібрані пучками на бічних укорочених пагонах (сосна, модрина тощо). У представників родів *туя*, *кіпарис*, *кіпарисовик* (*Chamaecyparis* Planch.) пагони вкриті дрібними лускоподібними листками, супротивно розташованими і притиснутими до стебла.

Серед хвойних, що мають лише видовжені пагони, у *ялівця звичайного* листки колочі і розташовані по 3 у мутовках, у *ялини* листки чотиригранні (на поперечному розрізі ромбічні), у *тиса* - ланцетоподібні або лінійні, зверху з добре помітною жилкою, а знизу з двома світлими смужками, що проходять по краю листка.

Шишки у *ялівця* і *тиса* соковиті, ягодоподібні, до 3 см діаметром (називаються шишкоягодами), у *ялівця* вони майже чорні, а у *тиса* - червоні.

У *ялини* і *ялиці* шишки здерев'янілі, у *ялиці* вони прямостоячі і після досягання насіння розпадаються, а у *ялини* - повислі і не розпадаються, а тільки розкриваються.

Кількість листків (хвоїнок) на вкорочених пагонах у хвойних - таксономічна ознака. Так у *модрини* і *кедра* хвоїнок у пучку буває дуже багато (кілька десятків), причому *модрина* листки на зиму скидає, а *кедр* ні.

Шишки *модрини* здерев'янілі, не розпадаються, шишки *кедра* після досягання насіння розпадаються.

У *сосни* вкорочені пагони несуть по 2-3-5 (іноді 4 або 8) хвоїнок, довжина яких коливається від 2 до 45 см при ширині лише 1 -2 мм; листки на поперечному розрізі плоско - опуклі або тригранні, середня жилка з одним або двома пучками, це можна побачити, розглянувши поперечний розріз хвої сосни. Шишки *сосни* здерев'янілі, розкривні, різноманітні за формою і розмірами.



Рис. Пагони голонасінних рослин з шишками

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 35

Під якими номерами на малюнку показані пагони з шишками:

- *модрини сибірської* (- гілочка з чоловічими та жіночими шишками, - дозріла та молода жіночі шишки, - насіння);
- *ялини звичайної* (- чоловічі шишки: молоді та дозріла, - жіноча дозріла шишка);
- *туї східної* (- гілка з молодими шишками, - окрема гілочка, - розкрита шишка);
- *ялівця звичайного* (- гілка з шишками, - окрема гілочка);
- *кипариса вічнозеленого* (- гілка з мікростробілами і шишками, - розкрита шишка);
- *тиса ягідного* (- гілка з насінням, - гілка з мікростробілами, - гілка з мегастробілами).

Лабораторна робота №10

ПОКРИТОНАСІННІ РОСЛИНИ

Мета роботи: Ознайомитися з основними морфологічними та систематичними ознаками покритонасінних рослин, вивчити будову квітки, порівняти представників класів Дводольні та Однодольні, з'ясувати їхнє поширення, екологічне й практичне значення.

Завдання роботи:

1. Розглянути будову квітки покритонасінних і з'ясувати її еволюційне значення.
2. Визначити характерні ознаки класу Дводольні.
3. Визначити характерні ознаки класу Однодольні.
4. Ознайомитися з географічним поширенням покритонасінних рослин.
5. Оцінити їх екологічну роль і господарське значення для людини та природних екосистем.

1. Вивчення класифікації об'єктів

Царство _____	
Відділ _____	Відділ _____
Клас _____	Клас _____
Порядок _____	Порядок _____
Родина _____	Родина _____
Рід _____	Рід _____
Вид: вишня садова	Вид: горох посівний
Відділ _____	Відділ _____

Клас _____	Клас _____
Порядок _____	Порядок _____
Родина _____	Родина _____
Рід _____	Рід _____
Вид: лілія лісова	Вид: цибуля городня

2. Складіть список покритонасінних рослин, занесених до Червоної книги України.



Рис. Будова квітки

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРЬСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 37

3. Напишіть особливості будови вегетативних та генеративних органів різних представників класу Дводольні

Родина / вид. укр., лат.	Життєві форми	Коренева система, видо- зміни	Стебло (тип стебла, галуження)	Листок (форма та розчленування листкової пластинки, жилкування, листорозміщення)	Квітка (особливості будови, формула, суцвіття)	Плід, насіння	Значення
Розові 1. Вишня садова 2. Шипшина собача Бобові 3. Горох посівний Пасльонові 4. Картопля або паслін бульбистий. Айстрові 5. Соняшник однорічний							

4. Записати і вивчити по 5 українських та латинських назв найпоширеніших представників, які належать до родин Розові, Бобові, Пасльонові, Айстрові.

5. Напишіть особливості будови вегетативних та генеративних органів різних представників класу Однодольні

Родина / вид укр., лат	Життєві форми	Коренева система, видо- зміни	Стебло (тип стебла, галуження)	Листок (форма та розчленування листкової пластинки)	Квітка (особливості будови, формула, суцвіття)	Плід, насіння	Значення
Лілійні 1. Лілія лісова.							

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 38

Цибулеві 2. Цибуля городня.							
Амарилісові 3. Підсніжник звичайний.							
Конвалієві 4. Конвалія травнева або звичайна.							
Орхідні 5. Венерині черевички звичайні.							
Злакові 6. Жито посівне.							

6. Записати і вивчити українські та латинські назви 5 представників родин Лілійні, Цибулеві, Амарилісові, Конвалієві, Орхідні, Злакові.

Лабораторна робота №11

ПЛОСКІ, КРУГЛІ ТА КІЛЬЧАСТІ ЧЕРВИ

Мета роботи: Ознайомитися з основними морфологічними та анатомічними особливостями представників типів Плоскі, Круглі та Кільчасті черви, з'ясувати їхню систематичну належність, біологічні особливості та роль у природі й житті людини.

Завдання роботи:

1. Вивчити зовнішню та внутрішню будову представників типів Плоскі, Круглі та Кільчасті черви.
2. Порівняти особливості організації різних типів червів і визначити основні етапи їх еволюційного розвитку.
3. Ознайомитися з прикладами вільноживучих і паразитичних форм, з'ясувати особливості їхнього способу життя.
4. Розглянути пристосування паразитичних червів до життя в організмах господарів.
5. Визначити екологічне та господарське значення червів у природних і штучних екосистемах.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 39

1. Вивчення класифікації об'єктів

Царство _____	
Підцарство _____	
Тип _____	Тип _____
Клас _____	Клас _____
Родина _____	Родина _____
Рід _____	Рід _____
Вид: печінковий сисун	Вид: стьожак широкий
Тип _____	Тип _____
Клас _____	Клас _____
Родина _____	Родина _____
Рід _____	Рід _____
Вид: людська аскарида	Вид: дощовий черв'як

2. Складіть список плоских, круглих та кільчастих червів, занесених до Червоної книги України.

3. Заповніть таблицю: «Порівняльна характеристика плоских і круглих червів»

Показники	Плоскі черви	Круглі черви	Кільчасті черви
1. Середовище існування			
2. Особливості зовнішньої будови			
3. Особливості будови шкірно-м'язового мішка			
4. Порожнина тіла			
5. Характер живлення; особливості будови травної системи			
6. Особливості будови видільної системи			
7. Особливості будови нервової системи; органи чуття			

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 40

8. Особливості будови статевої системи, способи розмноження			
9. Особливості життєвих циклів			

4. Заповніть таблицю «Паразитичні плоскі черви»

Види	Проміжний хазяїн	Основний хазяїн	Довжина тіла дорослої особини
Печінковий сисун			
Свинячий солітер			
Бичачий ціп'як			
Широкий стьожак			
Ехінокок			

5. Заповніть таблицю «Цикл розвитку аскариди»

Стадії розвитку аскариди	Шляхи переміщення і місце розвитку

6. Розгляньте внутрішню будову дощового черв'яка

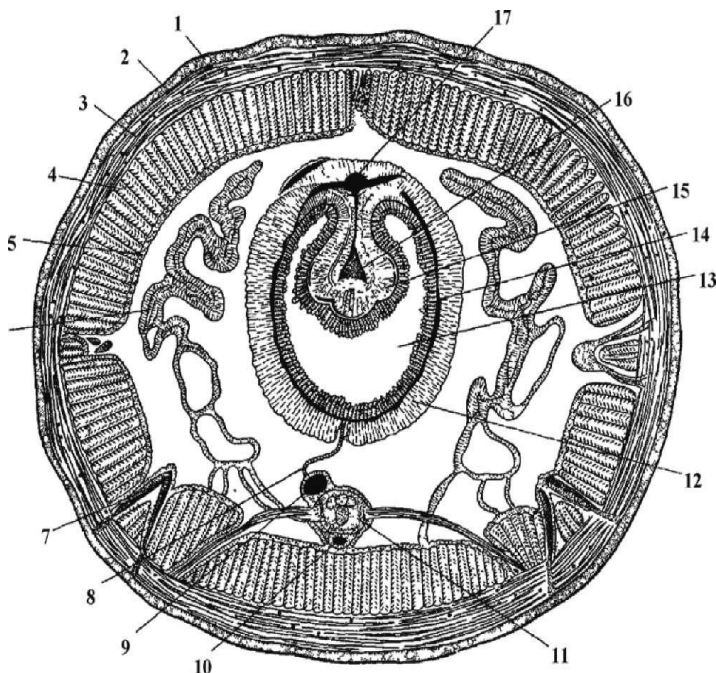


Рис. Особливості будови дощового черв'яка: 1 - кутикула; 2 - епідерміс; 3 - кільцеві м'язи; 4 - поздовжні м'язи; 5 - целомічний епітелій; 6 - метанефрідій; 7 - щетинка; 8 - мезентерій; 9 - черевна кровоносна судина; 10 - субневральна кровоносна судина; 11 - черевний нервовий ланцюжок; 12 - хлорогогенні клітини; 13 - кишка; 14 - судинний плексус; 15 - тифлозоль; 16 - судина тифлозолі; 17 - спинна кровоносна судина.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 41

Лабораторна робота №12

ЗОВНІШНЯ І ВНУТРІШНЯ БУДОВА РИБ. СИСТЕМАТИКА РИБ

Мета роботи: Ознайомитися з морфологічними та анатомічними особливостями представників класу Риби, вивчити будову хрящових і кісткових риб, визначити основні систематичні групи та їхнє значення в природі й господарстві людини.

Завдання роботи:

1. Розглянути загальні ознаки типу Хордові та їхнє проявлення у риб.
2. Порівняти будову хрящових і кісткових риб, визначити спільні та відмінні риси.
3. Дослідити зовнішню будову кісткових риб на прикладі окуня звичайного.
4. Ознайомитися з внутрішньою будовою риб (опорно-рухова, травна, дихальна, кровоносна та нервова системи).
5. Визначити основні систематичні ряди риб (оселедцеподібні, коропоподібні, щукоподібні, тріскові, колючепері) та їх представників.
6. З'ясувати екологічне та господарське значення риб, їх роль у водних екосистемах і для людини.

1. Вивчення класифікації об'єктів

Царство _____	
Підцарство _____	
Тип _____	
Підтип _____	Підтип _____
Розділ _____	Розділ _____
Надклас _____	Надклас _____
Клас _____	Клас _____
Ряд _____	Ряд _____
Родина _____	Родина _____
Рід _____	Рід _____
Вид: акула катран	Вид: карась срібний

2. Складіть список риб, занесених до Червоної книги України.

3. Вивчити особливості зовнішньої будови акул.

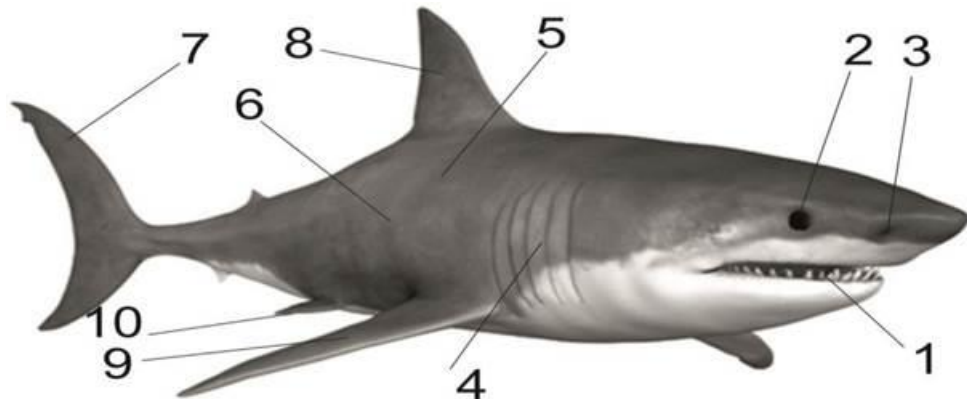


Рис. Схема зовнішньої будови хрящової риби:

1 - рот; 2 - око; 3 - ніздря; 4 - зяброві щілини; 5 - плакоїдна луска; 6 - бічна лінія; 7 - хвостовий плавець; 8 - спинний плавець; 9 - грудний плавець; 10 - анальний плавець

4. Вивчити особливості зовнішньої будови кісткової риби. Відмітити на рисунку деталі будови риби.

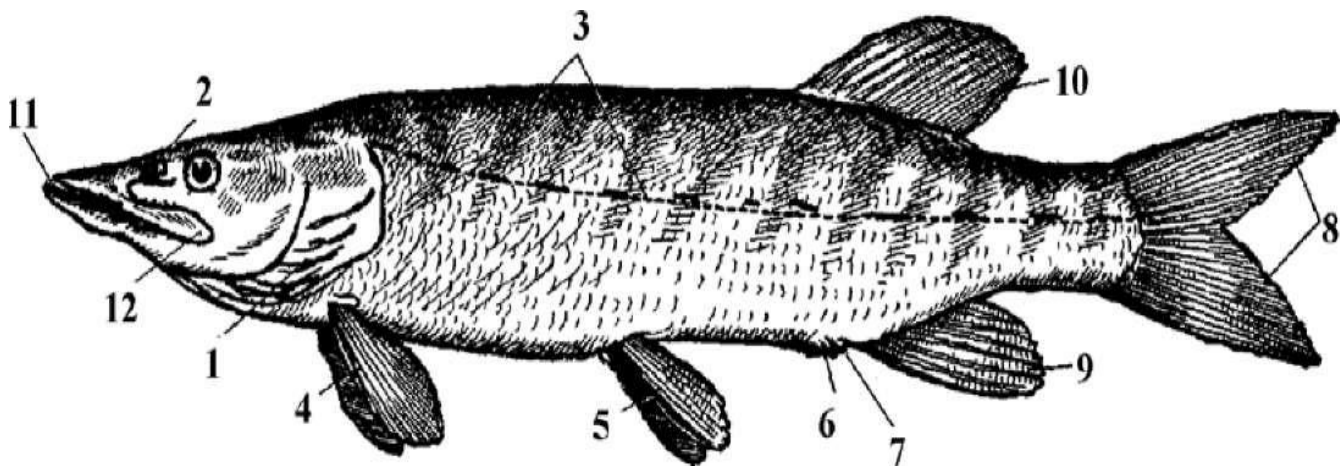


Рис. Зовнішня будова щуки:

- | | |
|-----|------|
| 1 – | 7 – |
| 2 – | 8 – |
| 3 – | 9 – |
| 4 – | 10 – |
| 5 – | 11 – |
| 6 – | 12 – |

5. Вивчити особливості внутрішньої будови кісткової риби. Відмітити на рисунку деталі будови риби.

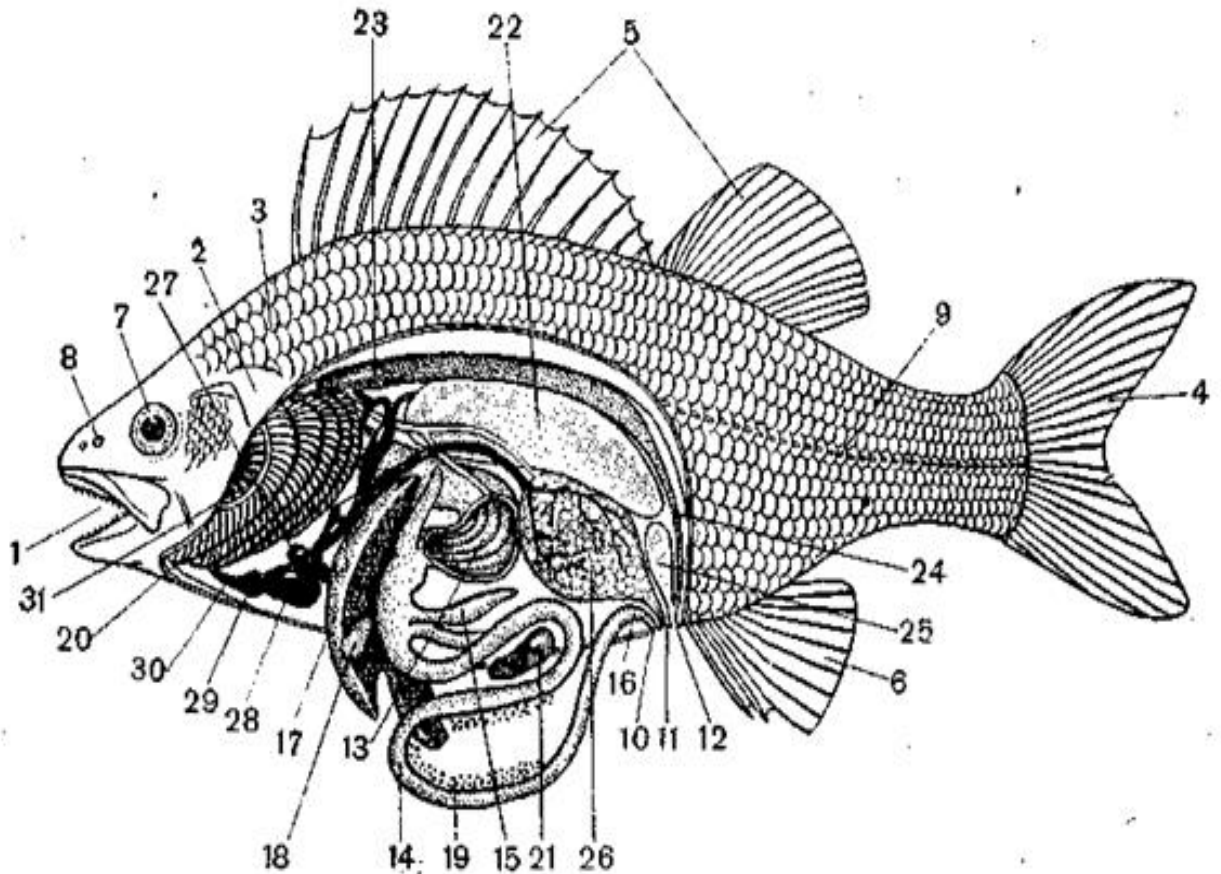


Рис. Внутрішня будова окуня

1.	2.	3.
4.	5.	6.
7.	8.	9.
10.	11.	12.
13.	14.	15.
16.	17.	18.
19.	20.	21.
22.	23.	24.
25.	26.	27.
28.	29.	30.
31.		

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 44

6. Вивчити скелет риби

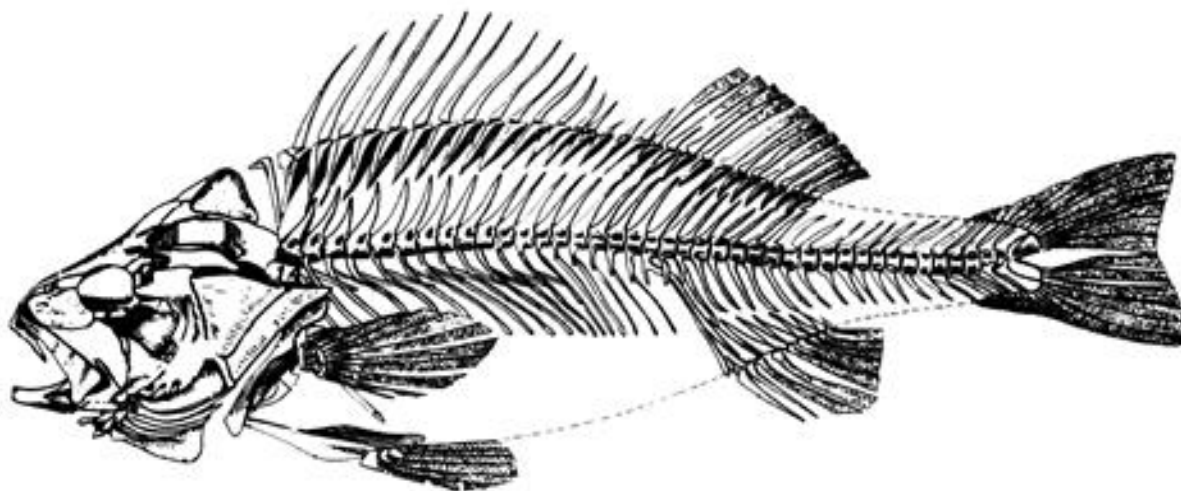


Рис. Скелет кісткової риби

Зробити позначення основних елементів скелету риби:

1- головний відділ; 2 – тулубовий відділ; 3 – хвостовий відділ; 4 – тіло хребця; 5 – верхній остистий відросток; 6 – нижній остистий відросток; 7 – птеригофори; 8 – лепідотрихії; 9 – ребра; 10 – відростки ребер; 11 – спинний плавець; 12 – хвостовий плавець; 13 – анальний плавець; 14 – черевний плавець; 15 – грудний плавець.

Лабораторна робота №13

ЗОВНІШНЯ ТА ВНУТРІШНЯ БУДОВА ЗЕМНОВОДНИХ.

СИСТЕМАТИКА ЗЕМНОВОДНИХ

Мета роботи: Ознайомитися з основними морфологічними та анатомічними особливостями земноводних, вивчити їхню зовнішню і внутрішню будову, опорно-рухову систему та органи життєдіяльності, а також з'ясувати систематичне положення, екологічні особливості та роль земноводних у природі.

Завдання роботи:

1. Розглянути загальні ознаки класу Амфібії та їх відмінність від риб і рептилій.
2. Вивчити зовнішню будову та покриви земноводних на прикладі жаби озерної.
3. Ознайомитися з внутрішньою будовою амфібій — основними органами та системами (травна, дихальна, кровоносна, нервова).
4. Простежити особливості розвитку земноводних і перехід від водного до наземного способу життя.

5. Визначити основні ряди земноводних (хвостаті, безхвості, безногі) та їх характерні представники.

6. Розглянути екологічні особливості та місцеві види земноводних.

1. Вивчення класифікації об'єктів

Царство _____	
Підцарство _____	
Тип _____	
Підтип _____	Підтип _____
Розділ _____	Розділ _____
Клас _____	Клас _____
Ряд _____	Ряд _____
Родина _____	Родина _____
Рід _____	Рід _____
Вид: жаба трав'яна	Вид: тритон звичайний

2. Складіть список земноводних, занесених до Червоної книги України.

3. Вивчити зовнішню будову жаби та ротової порожнини: розчленування тіла на відділи, особливості будови шкіри, органів чуття. На рисунку позначити: ніздрі, очі, барабанну перетинку, резонатори, клоаку, зуби, язик, леміші з зубами, хоани, зовнішні ніздрі, гортань, отвори євстахієвих труб.

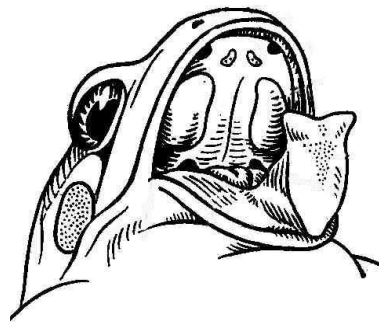


Рис. Зовнішня будова та ротова порожнина жаби

1 –
2 –
3 –
4 –
5 –
6 –

7 –
8 –
9 –
10 –
11 –
12 –

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 46

4. Вивчити топографію внутрішніх органів жаби. Позначити елементи кровоносної, дихальної, травної, сечостатевої систем.

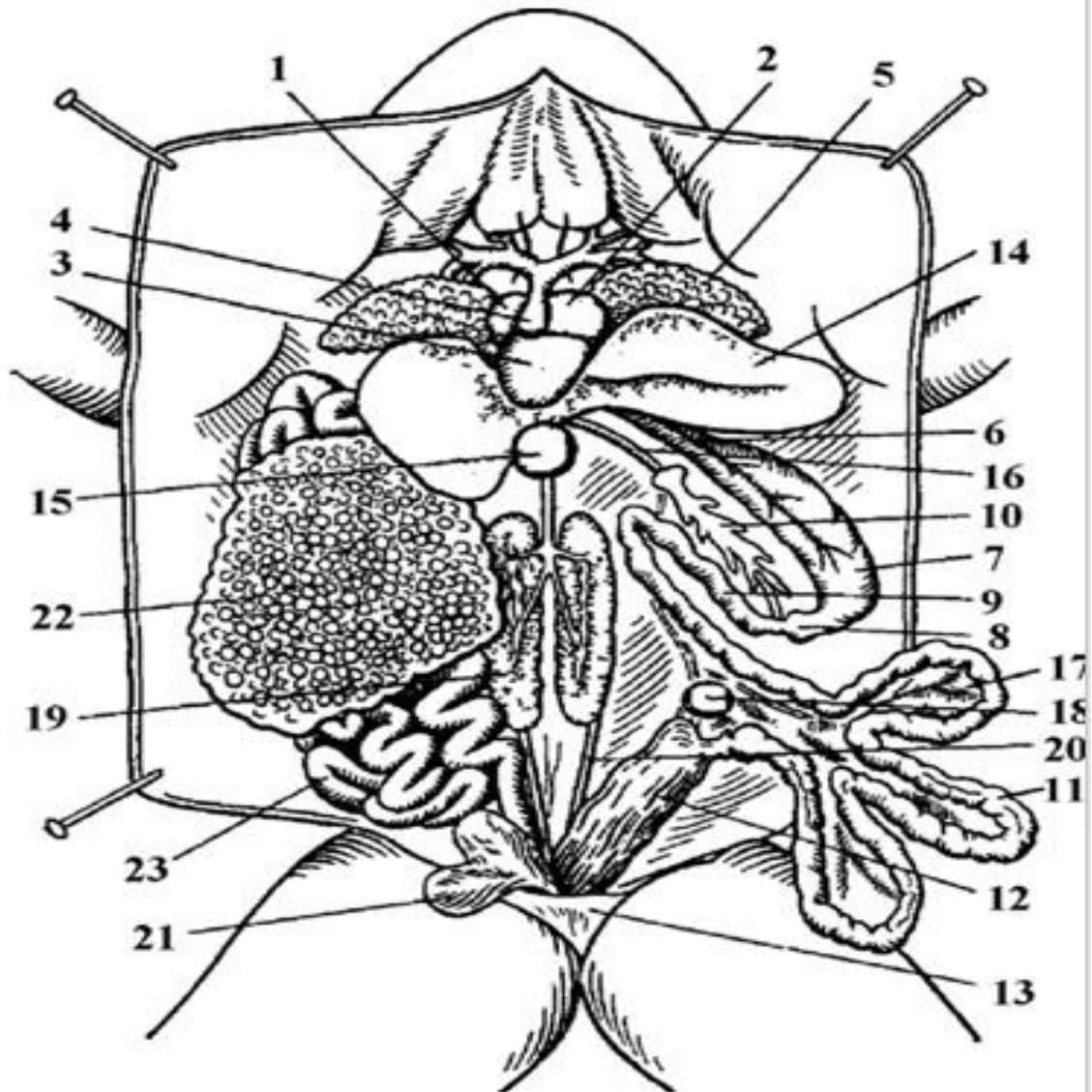


Рис. Загальне розміщення внутрішніх органів жаби (самка):

1 – праве передсердя; 2 – ліве передсердя; 3 – шлуночок серця; 4 – артеріальний синус; 5 – легеня; 6 – стравохід; 7 – шлунок; 8 – пілорична частина шлунка; 9 – дванадцятипала кишка; 10 – підшлункова залоза; 11 – тонка кишка; 12 – пряма кишка; 13 – клоака; 14 – печінка; 15 – жовчний міхур; 16 – жовчна протока; 17 – брижі; 18 – селезінка; 19 – нирка; 20 – сечовід; 21 – сечовий міхур; 22 – яєчник; 23 – яйцепровід.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 47

5. Заповнити таблицю “Порівняльна характеристика серця риб та земноводних”

Назва об’єкту	Кількість камер та їх назва	Яка кров потрапляє до камер
Серце амфібії		
Серце риби		

Лабораторна робота №14

ЗОВНІШНЯ ТА ВНУТРІШНЯ БУДОВА РЕПТИЛІЙ. СИСТЕМАТИКА РЕПТИЛІЙ

Мета роботи: Ознайомитися із загальною характеристикою класу Рептилії, вивчити особливості зовнішньої та внутрішньої будови, будову покривів, органів життєдіяльності та розмноження, а також з’ясувати систематику, екологічну роль і значення рептилій у природі та житті людини.

Завдання роботи:

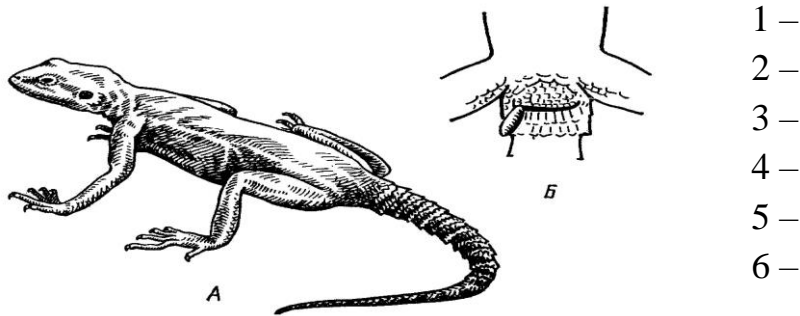
1. Розглянути загальні ознаки класу Рептилії та їхні відмінності від амфібій і птахів.
2. Вивчити зовнішню будову та покриви рептилій, їх пристосування до життя на суходолі.
3. Ознайомитися з будовою і функціями внутрішніх органів (дихальної, травної, кровоносної, видільної та нервової систем).
4. Розглянути особливості розвитку рептилій, зокрема яйцекладення та ембріональний розвиток.
5. Ознайомитися з основними систематичними групами рептилій (черепахи, лускаті, крокодили) та їх представниками.
6. З’ясувати екологічну роль і господарське значення рептилій у природних екосистемах та діяльності людини.

1. Вивчення класифікації об’єктів

Царство _____	
Підцарство _____	
Тип _____	
Підтип _____	Підтип _____
Розділ _____	Розділ _____
Клас _____	Клас _____
Ряд _____	Ряд _____
Родина _____	Родина _____
Рід _____	Рід _____
Вид: ящірка прудка	Вид: європейська болотна черепаха

2. Складіть список рептилій, занесених до Червоної книги України.

3. Вивчити зовнішню будову ящірки. Розглянути розчленування на голову, шию, тулуб, хвіст, передні і задні кінцівки.



- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –
- 6 –

Рис. Зовнішній вигляд ящірки

4. Вивчити топографію внутрішніх органів ящірки. На рисунку позначити елементи кровоносної, дихальної, травної, статеві, видільної систем.

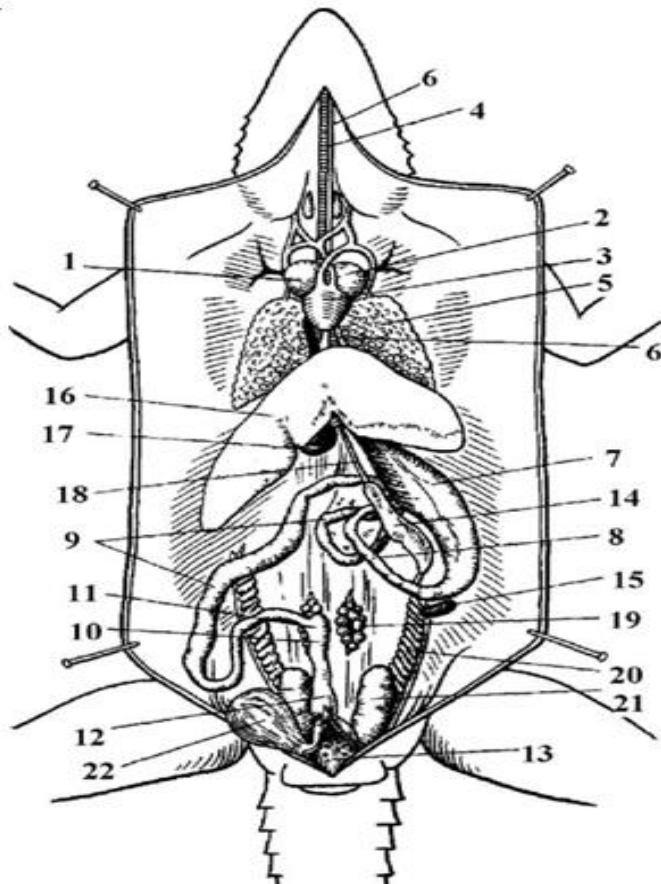


Рис. Загальне розміщення внутрішніх органів ящірки (самка):

- 1 – праве передсердя; 2 – ліве передсердя; 3 – шлуночок серця; 4 – трахея; 5 – легені; 6 – стравохід; 7 – шлунок; 8 – дванадцятипала кишка; 9 – тонка кишка; 10 – товста кишка; 11 – зачаткова сліпа кишка; 12 – пряма кишка; 13 – клоака; 14 – підшлункова залоза; 15 – селезінка; 16 – печінка; 17 – жовчний міхур; 18 – жовчна протока; 19 – яєчник; 20 – яйцепровід; 21 – нирка; 22 – сечовий міхур.

5. Розгляньте скелет ящірки:

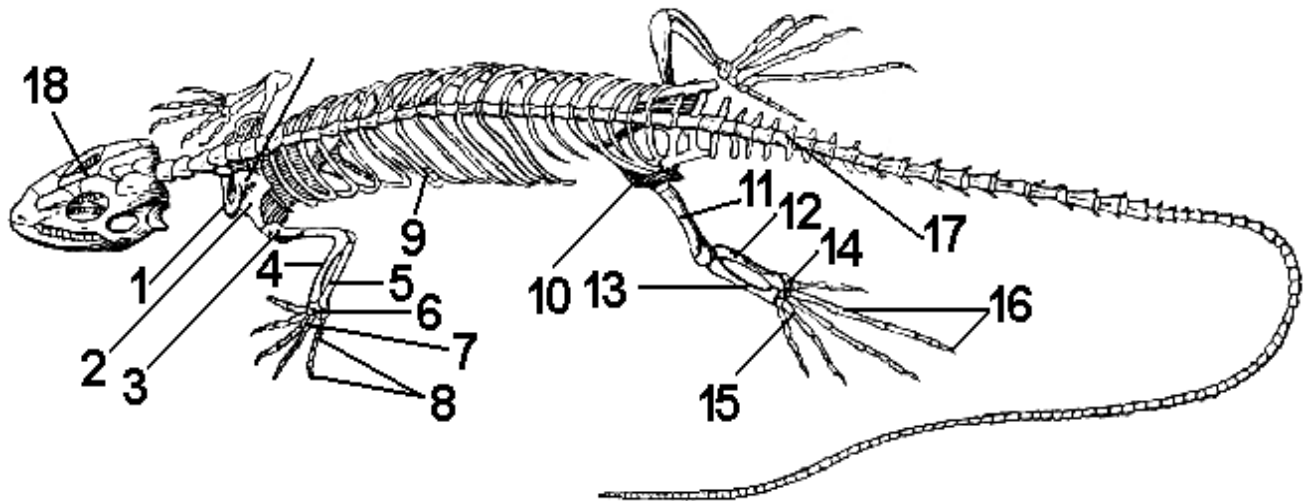


Рис. Скелет ящірки:

1 – ключиця; 2 – лопатка; 3 – плечова кістка; 4 – променева кістка; 5 – ліктьова кістка; 6 – зап'ястя; 7 – п'ясток; 8 – фаланги пальців; 9 – ребра; 10 – таз; 11 – стегнова кістка; 12 – велика гомілкорова кістка; 13 – мала гомілкорова кістка; 14 – передплесно; 15 – плесно; 16 – фаланги пальців; 17 – хребет; 18 – череп.

6. Заповнити таблицю “Характеристика основних підкласів плазунів”.

Систематична одиниця	Покриви	Будова кінцівок	Зуби	Риси внутрішньої будови	Число видів
Лускаті: а) ящірки б) змії					
Черепахи					
Крокодили					

7. Коротко описати прогресивні риси у будові плазунів, що зумовили підвищення їх організації у порівнянні з амфібіями.

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 50

Лабораторна робота №15

ЗОВНІШНЯ ТА ВНУТРІШНЯ БУДОВА ПТАХІВ. СИСТЕМАТИКА ПТАХІВ

Мета роботи:

Ознайомитися з основними морфологічними та анатомічними особливостями птахів, вивчити їхню зовнішню та внутрішню будову, особливості опорно-рухового апарату й покривів, а також розглянути систематику основних рядів і роль птахів у природі та господарстві людини.

Завдання роботи:

1. Розглянути загальні ознаки класу Птахи та їхні еволюційні особливості.
2. Вивчити зовнішню будову птахів і типи пір'яного покриву.
3. Ознайомитися з будовою скелета птахів та його пристосуванням до польоту.
4. Дослідити внутрішню будову птахів, зокрема будову й функції дихальної, кровоносної, травної та нервової систем.
5. Розглянути основні ряди птахів (безкілеві, пінгвіноподібні, куроподібні, гусеподібні, лелекоподібні, соколоподібні, горобцеподібні тощо) та їх представників.
6. З'ясувати екологічну роль птахів у природних екосистемах і їх господарське значення для людини.

1. Вивчення класифікації об'єктів

Царство _____	
Підцарство _____	
Тип _____	
Підтип _____	Підтип _____
Розділ _____	Розділ _____
Клас _____	Клас _____
Ряд _____	Ряд _____
Родина _____	Родина _____
Рід _____	Рід _____
Вид: горобець польовий	Вид: лелека білий

2. Складіть список птахів, занесених до Червоної книги України.

3. Вивчити будову крила птаха. На рисунку позначити першорядні і другорядні махові пера.

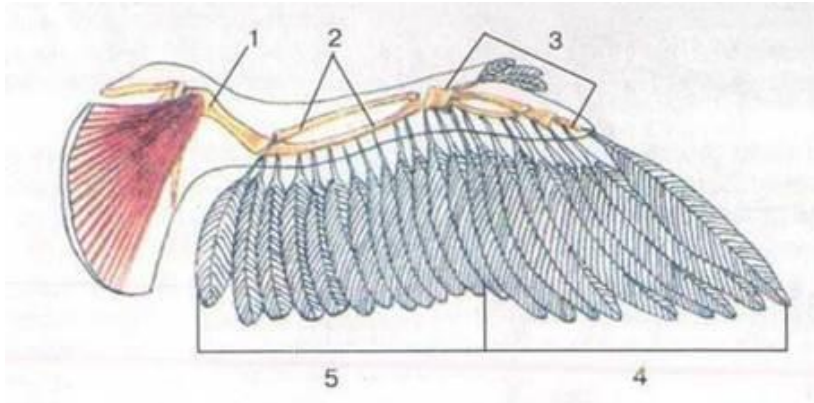


Рис. Будова крила птаха

- 1 –
- 2 –
- 3 –
- 4 –
- 5 –

4. Вивчити скелет птаха.

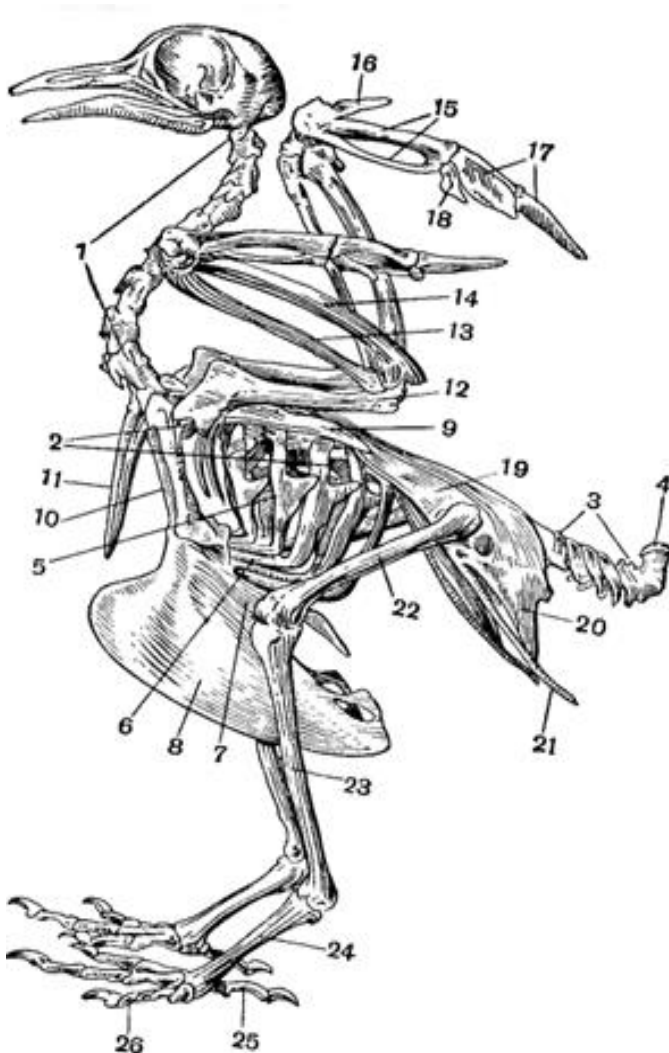


Рис. Скелет птаха

- | | | | | |
|-----|------|------|------|------|
| 1 – | 7 – | 13 – | 19 – | 25 – |
| 2 – | 8 – | 14 – | 20 – | 26 – |
| 3 – | 9 – | 15 – | 21 – | |
| 4 – | 10 – | 16 – | 22 – | |
| 5 – | 11 – | 17 – | 23 – | |
| 6 – | 12 – | 18 – | 24 – | |

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 52

5. Вивчити топографію внутрішніх органів. На рисунку знайти компоненти дихальної, кровоносної, травної систем птаха.

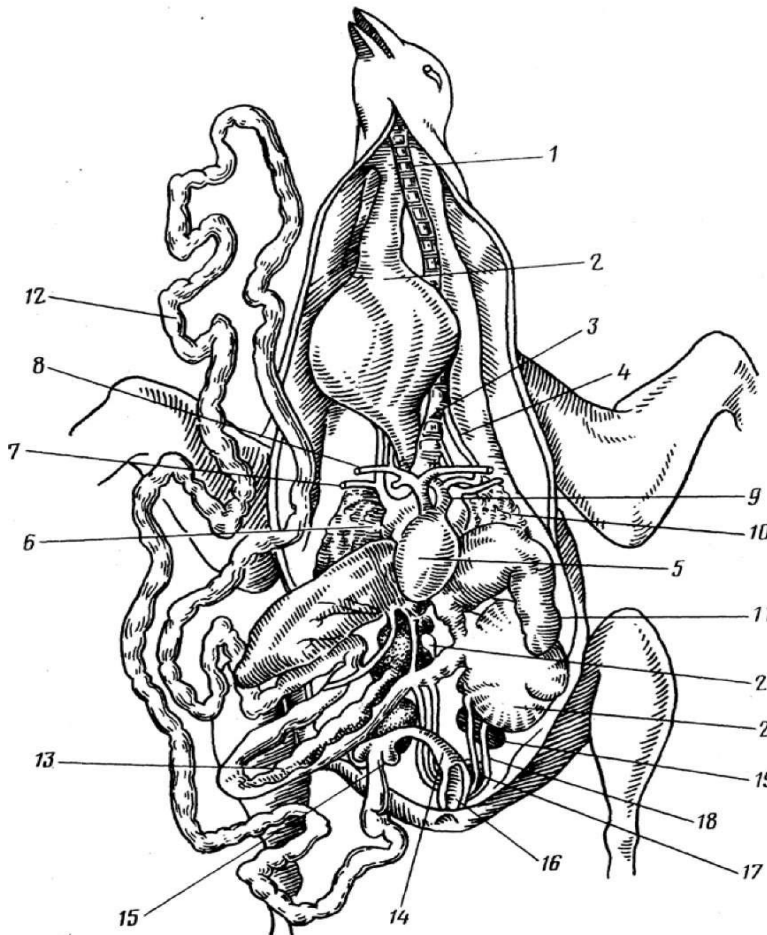


Рис. Загальне розміщення внутрішніх органів голуба:

1 – трахея; 2 – воло; 3 – нижня гортань; 4 – яремна вена; 5 – шлуночок серця; 6 – праве передсердя; 7 – аорта; 8 – безіменна вена; 9 – легеневі артерії; 10 – легені; 11 – печінка; 12 – тонка кишка; 13 – підшлункова залоза; 14 – товста кишка; 15 – сліпа кишка; 16 – клоака; 17 – фабрицієва сумка; 18 – сечовід; 19 – нирка; 20 – сім'яник; 21 – м'язовий шлунок.

Лабораторна робота №16

ЗОВНІШНЯ І ВНУТРІШНЯ БУДОВА ССАВЦІВ. СИСТЕМАТИКА ССАВЦІВ

Мета роботи:

Ознайомитися із загальними морфологічними та анатомічними особливостями класу Ссавці, вивчити зовнішню і внутрішню будову, особливості розмноження, систематику та екологічну роль різних рядів, а також з'ясувати значення ссавців у природі та житті людини.

Завдання роботи:

1. Розглянути загальну характеристику класу Ссавці та основні ознаки, що відрізняють їх від інших хребетних.

2. Вивчити зовнішню будову ссавців, шкіряні покриви та їхні похідні (волосяний покрив, залози, кігті, копита, роги).

3. Ознайомитися з внутрішньою будовою та функціями основних систем органів ссавців (травної, дихальної, кровоносної, нервової, видільної).

4. Розглянути особливості розмноження та розвитку ссавців.

5. Вивчити систематику основних рядів ссавців — однопрохідних, сумчастих, комахоїдних, рукокрилих, гризунів, хижих, парнокопитних, непарнокопитних, приматів тощо.

6. З'ясувати екологічну роль та господарське значення ссавців у природних екосистемах і житті людини.

1. Вивчення класифікації об'єктів

Царство _____	
Підцарство _____	
Тип _____	
Підтип _____	Підтип _____
Розділ _____	Розділ _____
Клас _____	Клас _____
Ряд _____	Ряд _____
Родина _____	Родина _____
Рід _____	Рід _____
Вид: Білка звичайна	Вид: Їжак звичайний

2. Складіть список ссавців, занесених до Червоної книги України.

2. Зовнішній вигляд і форма тіла ссавців. Розглянути і вивчити по опудалам та малюнкам форму тіла і зовнішню будову різних екологічних груп ссавців.

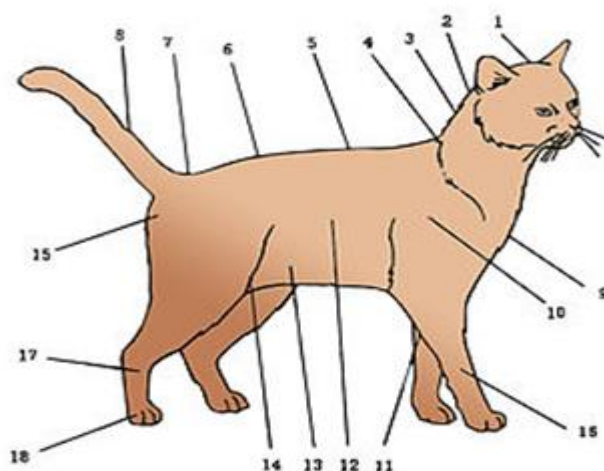


Рис. Будова тіла домашньої кішки

- | | | |
|----|-----|-----|
| 1- | 7- | 13- |
| 2- | 8- | 14- |
| 3- | 9- | 15- |
| 4- | 10- | 16- |
| 5- | 11- | 17- |
| 6- | 12- | 18- |

4. Розглянути скелет ссавців. Зробити підписи до рисунка.

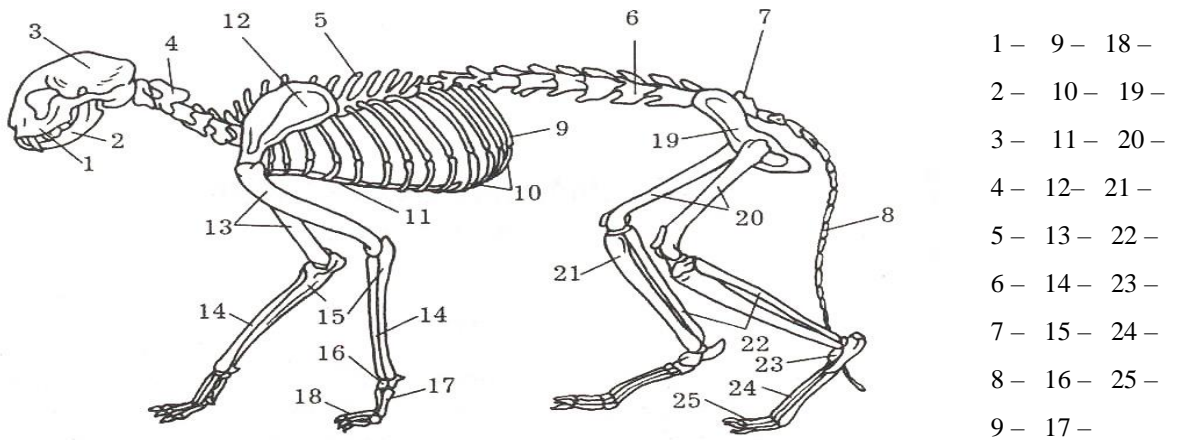


Рис. Скелет домашньої кішки

5. Розглянути загальне розміщення внутрішніх органів ссавців. Вивчити будову внутрішніх органів ссавців:

- а) травна система: ротова порожнина (звернути увагу на зуби та язик), стравохід, шлунок, кишечник, травні залози;
- б) кровоносна система: розглянути будову серця, будову основних артерій та вен великого та малого кіл кровообігу;
- в) органи дихання (повітряні шляхи та легені);
- г) видільна система: нирки, сечоводи, сечовий міхур
- д) статева система.

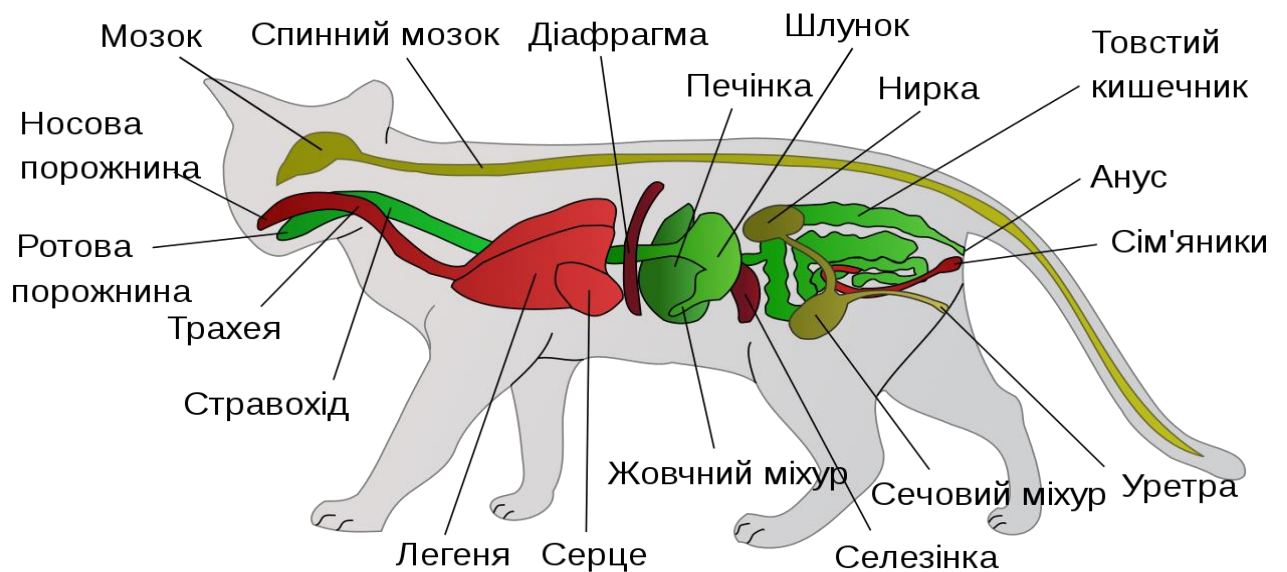


Рис. Внутрішні органи кішки

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	Екземпляр № 1	Арк 56 / 55

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

Основна література

1. Каратєєва О. І., Юлевич О.І. Загальна біотехнологія. Миколаїв : МНАУ, 2022. 107 с.
2. Павленко М. С. Основи біотехнології: навчальний посібник. Харків: Видавництво ХНУ, 2020. 350 с.
3. Уваєва О.І. Методичні рекомендації для проведення практичних, лабораторних занять та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Біологія». Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2021. 62 с.
4. Лісовенко А.Ф., Бедан В.Б. Основи біології та генетики людини: практикум (для самостійної підготовки здобувачів вищої освіти факультету психології, політології та соціології). Одеса: Фенікс, 2021. 73 с.
5. Uvayeva O., Utevsky S Comparative analysis of population characteristics of two viviparid species (Mollusca, Viviparidae) in water bodies of Ukraine. *Biologia*, 2021, 76(1), P. 113–122. <https://doi.org/10.2478/s11756-020-00504-z>

Допоміжна література:

1. Біологія: Підручник для студентів ВНЗ / М-во освіти і науки України ; 3. М. Шелест [та ід.]. 2-е, доп. і перероб. К: Кондор, 2011. 760 с.
2. Біологія: навчальний посібник / За редакцією професора Ю. І. Бажори. Одеса: Прес-кур'єр, 2012. 272 с.
3. Медична біологія: Підручник для студ. вищ. мед.навч. закл. / ред. В. П. Пішак, Ю. І. Бажора. вид. 2-ге, переробл. та допов. Вінниця: Нова Книга, 2009. 608 с.
4. Людина. Навчальний атлас з анатомії і фізіології. Під ред. Т. Смика. Львів: БаК, 2000. 240 с.
5. Трускавецький Є.С. Цитологія. Київ: Вища школа, 2004. 254 с.
6. Червона Книга України. Тваринний світ. / За ред. І.А. Акімова. К.: Глобалконсалтинг, 2009. 624 с.
7. Червона книга України. Рослинний світ / За ред. Я.П. Дідуха - К: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.
8. Юлевич О. І. Біотехнологія : навчальний посібник / О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль ; за ред. М. І. Гиль. Миколаїв : МДАУ, 2012. 476 с.
9. Явоненко О.Ф., Явоненко Б.Ф. Біохімія. Суми: Університетська книга, 2002. 380 с.

1. Інформаційні ресурси в Інтернеті

- <http://nbuv.gov.ua> - Національна бібліотека України імені В.І. Вернадського: режим доступу
- <https://redbook-ua.org> - Червона книга України

Житомирська політехніка	МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЖИТОМИРСЬКА ПОЛІТЕХНІКА» Система управління якістю відповідає ДСТУ ISO 9001:2015	Ф-23.07- 05.01/G2.00.1/Б/ОК07_01_2025
	<i>Екземпляр № 1</i>	<i>Арк 56 / 56</i>

- <http://biology.org.ua> - Український біологічний сайт
- <https://nrat.ukrintei.ua> - Національний репозитарій академічних текстів
- <http://www.menr.gov.ua> – Офіційний сайт Міністерства екології і природних ресурсів України