

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ  
ЖИТОМИРСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ІВАНА ФРАНКА  
КАФЕДРА БОТАНІКИ, БІОРЕСУРСІВ ТА ЗБЕРЕЖЕННЯ БІОРІЗНОМАНІТТЯ

**ІНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ  
ДО ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ**

**з навчальної дисципліни**

**«ШКІЛЬНИЙ КУРС БІОЛОГІЇ»**

для підготовки фахівців  
другого (магістерського) рівня вищої освіти  
галузі знань: 01 Освіта / Педагогіка  
спеціальності: 014 Середня освіта  
предметної спеціальності: 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини)  
за освітньо-професійною програмою: Середня освіта (Біологія та хімія)

**Житомир – 2022**

*Рекомендовано до друку вченою радою Житомирського державного університету імені Івана Франка  
(протокол № 18 від 30 вересня 2022 року)*

### **Рецензенти:**

**Поліщук Наталія** – кандидат педагогічних наук, старший викладач кафедри методики викладання навчальних предметів комунального закладу «Житомирський обласний інститут післядипломної педагогічної освіти» Житомирської обласної ради

**Першко Ірина** – кандидат біологічних наук, доцент, викладач вищої кваліфікаційної категорії Житомирського базового фармацевтичного фахового коледжу Житомирської обласної ради

**Романюк Руслана** – доктор педагогічних наук, доцент, професор кафедри зоології, біологічного моніторингу та охорони природи Житомирського державного університету імені Івана Франка

**I-70** Інструктивно-методичні матеріали до проведення лабораторних занять з навчальної дисципліни «Шкільний курс біології» / Укладачі: Константиненко Л.А., Остапенко Л.П., Киричук Г.Є., Оксентюк Я.Р. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2022. – 168 с.

Запропоновані інструктивно-методичні матеріали до проведення лабораторних занять містять QR-коди, в яких зашифровані посилання на навчальні відео до кожної з тем, основні вказівки до виконання завдань лабораторних занять з метою комплексного засвоєння навчальної дисципліни «Шкільний курс біології». Матеріали складені відповідно до навчальної програми і призначені для студентів предметної спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини).

© Константиненко Л.А., уклад., 2022

© Остапенко Л.П., уклад., 2022

© Киричук Г.Є., уклад., 2022

© Оксентюк Я.Р., уклад., 2022

© Житомирський державний університет імені Івана Франка, 2022

**УДК 57(076.5)**

**I-70**

## ЗМІСТ

Вступ.....	4
Лабораторне заняття № 1. Царство Рослини. Тканини рослин. Вегетативні органи рослин.....	6
Лабораторне заняття № 2. Генеративні органи рослин.....	9
Лабораторне заняття № 3. Процеси життєдіяльності, розмноження та розвиток рослин.....	13
Лабораторне заняття № 4. Різноманітність рослин. Нижчі рослини. Вищі спорові рослини.....	16
Лабораторне заняття № 5. Різноманітність рослин. Насінні рослини.....	21
Лабораторне заняття № 6. Гриби. Лишайники.....	25
Лабораторне заняття № 7. Археї. Бактерії. МКР №1.....	28
Лабораторне заняття № 8. Одноклітинні організми.....	30
Лабораторне заняття № 9. Перехід до багатоклітинних. Тип Губки та Кишквопорожнинні (Жалкі).....	32
Лабораторне заняття № 10. Різноманітність тварин. Типи Плоскі, Круглі та Кільчасті черви.....	35
Лабораторне заняття № 11. Різноманітність тварин. Типи Молюски та Членистоногі. ....	41
Лабораторне заняття № 12. Різноманітність тварин. Тип Хордові. Підтип Безчерепні. Клас Головохордові. Підтип Хребетні. Надклас Риби.....	49
Лабораторне заняття № 13. Різноманітність тварин. Класи Земноводні, Плазуни.....	53
Лабораторне заняття № 14. Різноманітність тварин. Класи Птахи та Ссавці.....	57
Лабораторне заняття № 15. Поведінка тварин. МКР №2.....	62
Лабораторне заняття № 16. Клітинний та тканинний рівні організму людини. Травна та дихальна системи людини.....	64
Лабораторне заняття № 17. Опорно-рухова система людини.....	70
Лабораторні заняття № 18-19. Кровоносна та імунна системи людини.....	77
Лабораторне заняття № 20. Сечовидільна системи людини. Шкіра. Терморегуляція... ..	82
Лабораторні заняття № 21-22. Нервова система. Вища нервова діяльність людини....	87
Лабораторне заняття № 23. Сенсорні системи.....	96
Лабораторне заняття № 24. Регуляція функцій. Ендокринна система.....	103
Лабораторне заняття № 25. Статева система та розвиток людини.....	107
Лабораторне заняття № 26. Молекулярний рівень організації життя.....	112
Лабораторне заняття № 27. Організація клітин про- та еукаріот. Неклітинні форми життя (віруси, пріони, віроїди).....	117
Лабораторне заняття № 28. Розв'язування елементарних вправ з молекулярної біології.....	122
Лабораторне заняття № 29. Клітинний цикл. Поділ клітини.....	124
Лабораторне заняття № 30. Обмін речовин та енергії в клітині.....	126
Лабораторне заняття № 31. Розв'язування елементарних вправ на обмін речовин та перетворення енергії, фотосинтез.....	129
Лабораторне заняття № 32. Розмноження і розвиток організмів.....	131
Лабораторне заняття № 33. Збереження та реалізація спадкової інформації.....	137
Лабораторне заняття № 34. Спадковість і мінливість.....	142
Лабораторне заняття № 35. Розв'язування елементарних задач з генетики.....	148
Лабораторне заняття № 36. Надорганізмові рівні життя.....	151
Лабораторне заняття № 37. Еволюція органічного світу. МКР №3.....	157
Список рекомендованої літератури.....	165

## ВСТУП

Навчальна дисципліна «Шкільний курс біології» вивчається на I курсі другого (магістерського) рівня вищої освіти спеціальності 014 Середня освіта предметної спеціальності 014.05 Середня освіта (Біологія та здоров'я людини) освітньо-професійної програми «Середня освіта (Біологія та хімія)».

Мета вивчення навчальної дисципліни: опанування студентами основами біологічних наук, що складають шкільний курс біології, та формування в них готовності до пізнавальної взаємодії зі школярами в процесі навчання на основі суб'єкт-суб'єктних відносин.

Основними завданнями вивчення освітньої компоненти є:

- ознайомити студентів із сучасними досягненнями біологічної науки;
- засвоїти студентам знання щодо ролі біологічної науки у формуванні сучасної наукової картини живої природи, методів пізнання живої природи, закономірностей живої природи, будови, життєдіяльності та ролі живих організмів;
- формувати уявлення про природу як систему, що розвивається, про людину як біосоціальну істоту;
- усвідомити студентам значення біології у житті людини і суспільства;
- оволодіти вміннями застосування біологічних знань для пояснення процесів та явищ живої природи, життєдіяльності власного організму, здійснення спостережень за живими організмами та станом власного організму, профілактики захворювань, травматизму, шкідливих звичок, використання приладів, інструментів, проведення біологічних досліджень, роботи з різними джерелами інформації;
- розвивати пізнавальні інтереси, спрямовані на отримання нових знань про живу природу, інтелектуальні вміння та творчі здібності;
- розвивати потребу в самоосвіті і самовдосконаленні.

Предмет вивчення освітньої компоненти – зміст і структура сучасних розділів шкільної біології.

Інструкції до лабораторних занять містять: тему, мету, перелік основних понять, обладнання, перелік теоретичних питань та конкретні завдання в межах теми. В ході роботи здобувачам рекомендовано переглянути навчальне відео, відсканувавши QR-код, після чого перейти до виконання завдань. Для кращого засвоєння навчального матеріалу здобувачам запропоновано записати до словника визначення основних понять теми.

Навчальний матеріал «Шкільного курсу біології» закладає студентам фундамент для подальшого засвоєння ними знань і вмінь з циклу дисциплін професійної та практичної підготовки.

Оцінювання здобувачів вищої освіти здійснюється відповідно до «Положення про критерії та порядок оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти Житомирського державного університету імені Івана Франка згідно з Європейською кредитною трансферно-накопичувальною системою» [https://zu.edu.ua/offic/ocinjuvannya\\_zvo.pdf](https://zu.edu.ua/offic/ocinjuvannya_zvo.pdf).

Оцінювання навчальних досягнень здобувачів вищої освіти за всіма видами навчальних робіт проводиться за поточним, модульним та підсумковим контролюми.

Оскільки формою підсумкового контролю освітньої компоненти є екзамен, то здобувачі вищої освіти, в яких підсумкова оцінка з вивчених модулів (ПОМ) за семестр становить 60 і більше балів, мають право не складати екзамен. У такому разі, підсумкова оцінка з вивчених модулів (ПОМ) = Екзаменаційній оцінці (ЕО) = Підсумковій оцінці (ПО).

$$ПОМ=ЕО=ПО$$

У випадку складання екзамену, підсумкова оцінка (ПО) визначається як середнє арифметичне балів підсумкової оцінки з вивчених модулів (ПОМ) та екзаменаційної оцінки (ЕО).

$$ПО=(ПОМ+ЕО)/2$$

Підсумкова оцінка з вивчених модулів за навчальний рік (ПОМ) розраховується:

№ модулю	$M_{\%n}$ (відсоткове значення модулю освітньої компоненти)
Модуль 1	$M_{\%1} = 30$
Модуль 2	$M_{\%2} = 30$
Модуль 3	$M_{\%3} = 40$
Сума	100

Критерії оцінювання знань здобувачів вищої освіти

Оцінка за університетською шкалою	Оцінка в балах	Оцінка за шкалою ECTS	
Лабораторне заняття, екзамен		Оцінка	Пояснення
<i>Відмінно</i>	<b>90-100</b>	A	відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок
<i>Добре</i>	<b>82-89</b>	B	вище середнього рівня з кількома помилками
	<b>74-81</b>	C	в цілому правильне виконання з певною кількістю суттєвих помилок
<i>Задовільно</i>	<b>64-73</b>	D	непогано, але зі значною кількістю недоліків
	<b>60-63</b>	E	виконання задовольняє мінімальним критеріям
<i>Незадовільно</i>	<b>35-59</b>	FX	з можливістю повторного складання
	<b>1-34</b>	F	з обов'язковим повторним курсом

## Лабораторне заняття № 1

### Тема: Царство Рослини. Тканини рослин. Вегетативні органи рослин

**Мета:** узагальнити знання про будову та різноманітність рослинних тканин; вивчити будову кореня однодольних та дводольних рослин; з'ясувати анатомічну будову стебла й листка однодольних та дводольних рослин.

**Обладнання:** таблиці, підручники, фотографії.

**Основні поняття:** рослини, вегетативні органи рослин, тканини, твірні тканини, провідні, механічні, покривні та основна тканини, корінь, коренева система, пагін, луб, камбій, серцевина, стебло, листок, брунька.

#### Теоретичні питання:

1. Загальна характеристика царства Рослини.
2. Тканини багатоклітинних рослин.
3. Корінь, його будова та функції.
4. Пагін, його будова та функції.
5. Стебло, його будова та функції.
6. Листок, його будова та функції.
7. Видозміни вегетативних органів рослини.

#### Хід роботи:

1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-коди:

Надцарство Еукаріоти. Царства тварин, рослин, та грибів	Тканини рослин	Корінь - будова, основні функції. Видозміни кореня	Пагін і стебло: будова і функції	Листок: структура та функції
				

2. Дайте визначення поняттям:

Рослини, тканина, твірні тканини, провідні тканини, покривні тканини, механічні тканини, основна тканина, вегетативні органи рослин, корінь, коренева система, пагін, луб, деревина, камбій, серцевина, стебло, листок, брунька.

3. Заповніть таблицю

Назва тканини	Характерні ознаки	Місце розташування	Функція
<b>Твірні тканини</b>			
<i>Верхівкова</i>			
<i>Бічна</i>			
<i>Вставна</i>			
<b>Покривні тканини</b>			
<i>Епідерма</i>			
<i>Перидерма</i>			
<i>Кірка</i>			
<b>Основні тканини</b>			
<i>Асиміляційна</i>			
<i>Основна (типова)</i>			
<i>Запасаюча</i>			
<i>Повітроносна</i>			

Механічні тканини			
Коленхіма			
Склеренхіма			
Склерейди			
Провідні тканини			
Ксилема			
Флоема			

**4. Розгадайте кросворд**

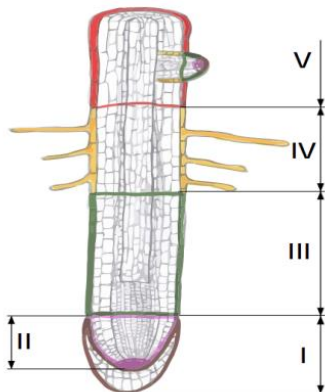


1. Пігмент, що надає рослинам зеленого забарвлення.
2. Вихідна сполука для фотосинтезу.
3. Процес утворення органічних речовин із неорганічних.
4. Рослина – символ України.
5. Частина тіла вищих рослин
6. Життєва форма рослин.
7. Голонасінна рослина.

**5. Заповніть таблицю:**

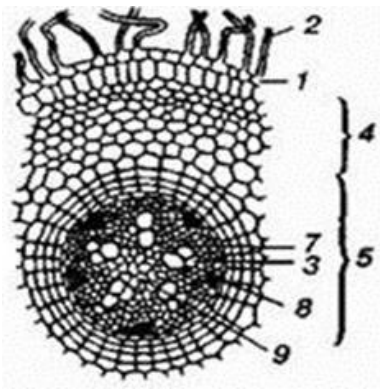
Характерні особливості кореня		
Функції кореня		
Кореневі системи		

**6. Розгляньте ілюстрацію «Зони кореня» в підручнику й запишіть назву зон кореня, позначених на малюнку.**



- I. \_\_\_\_\_
- II. \_\_\_\_\_
- III. \_\_\_\_\_
- IV. \_\_\_\_\_
- V. \_\_\_\_\_

**7. Підпишіть малюнок «Анатомічна будова кореня»**

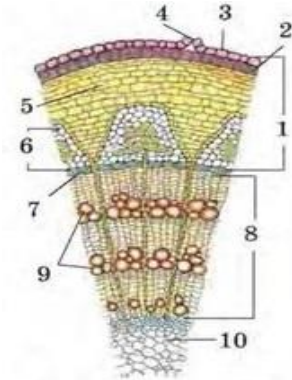


1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_

**8. Заповніть таблицю**

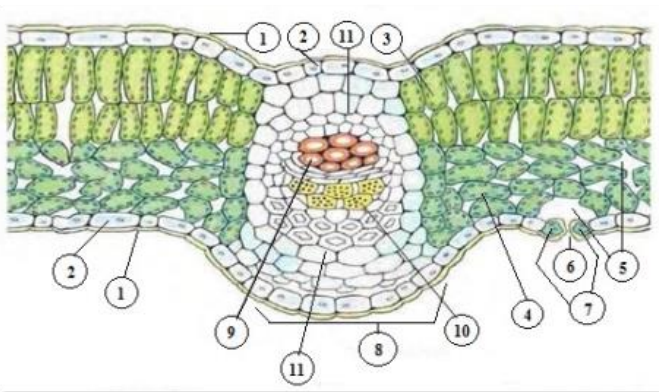
Назва частини	Характеристика	Функції
Стебло		
Листки		
Бруньки		

**9. Підпишіть малюнок «Внутрішня будова стебла»**



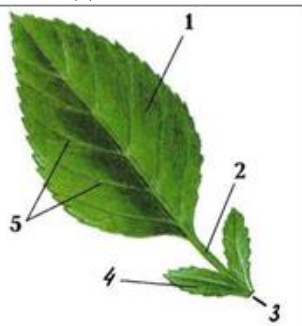
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

**10. Підпишіть малюнок «Внутрішня будова листка»**



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_

**11. Підпишіть малюнок**



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



12. Замалюйте і підпишіть прості і складні (трійчастий, пальчастий, парнопери́стоскладний, непарнопери́стоскладний) листки  
 13. Замалюйте листки із різними типами жилкування.  
 14. Замалюйте листки з різним краєм листкової пластинки.  
 15. Заповніть таблицю

Назва бруньок	Характеристика та функції
<i>Вегетативні</i>	
<i>Генеративні</i>	
<i>Верхівкові</i>	
<i>Бічні</i>	
<i>Додаткові</i>	
<i>Сплячі</i>	

16. Видозміни кореня стебла і листка

Видозміни кореня		
<i>назва</i>	<i>особливості</i>	<i>приклади рослин</i>
Видозміни стебла		
Видозміни листка		

17. Сформулюйте висновки до даного заняття.

**Лабораторне заняття № 2**

**Тема: Генеративні органи рослин**

**Мета:** узагальнити поняття про будову, різноманітність та функції квітки, суцвіть, плодів, насіння, утворенню насіння і плодів та їх класифікацію.

**Обладнання:** гербарії квіток різних рослин та суцвіть, фіксовані або свіжі квітки різних рослин, колекція насіння і плодів, лупи, таблиці, підручники, фотографії.

**Основні поняття теми:** квітка, оцвітина, віночок, чашечка, оцвітина проста, оцвітина подвійна, андроцей, гінецей, моноподіальні суцвіття, симподіальні суцвіття, дводомні рослини, однокладні рослини, насінний зачаток, зародковий мішок, запилення, запліднення, насінина, плід, оплодень, ендосперм, перисперм, анемофілія, ентомофілія, гідрофілія, орнітофілія, спорофіт, гаметофіт, анемохорія, зоохорія, орнітохорія.



**Теоретичні питання:**

1. Квітка – орган статевого розмноження рослин. Будова та функції квітки.
2. Суцвіття. Будова та функції суцвіття. Прості й складні суцвіття.
3. Запилення. Способи запилення: самозапилення, перехресне та штучне запилення.
4. Насінина, її будова та функції.
5. Класифікація насіння. Насіння однодольних та дводольних рослин.
6. Плід. Типи плодів.
7. Способи поширення плодів і насіння. Основні пристосування.

**Хід роботи:**

1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-коди:

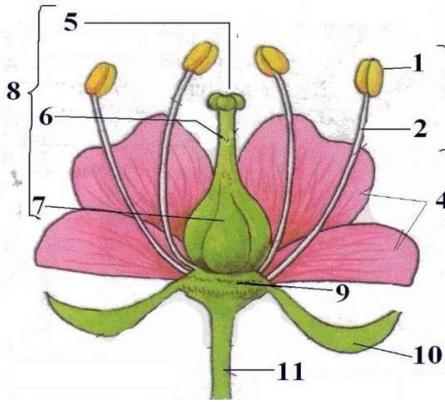
Квітка: її будова, значення і різноманіття.	Насінина і плід
---	-----------------

Запилення	
	

**2. Дайте визначення поняттям:**

Квітка, оцвітина, стерильні квіти, чашечка, андроцей, гінецей, віночок, суцвіття, моноподіальні суцвіття, штучне запилення, насінний зачаток, зародковий мішок, плід, запилення, самозапилення, симподіальні суцвіття, перехресне запилення, антропохорія, анемофілія, ентомофілія, орнітофілія, хіроптерофілія, запліднення, подвійне запліднення, анемохорія, автохорія, зоохорія, гідрохорія, гідрофілія.

**3. Підпишіть малюнок**



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_

**4. Заповніть таблицю:**

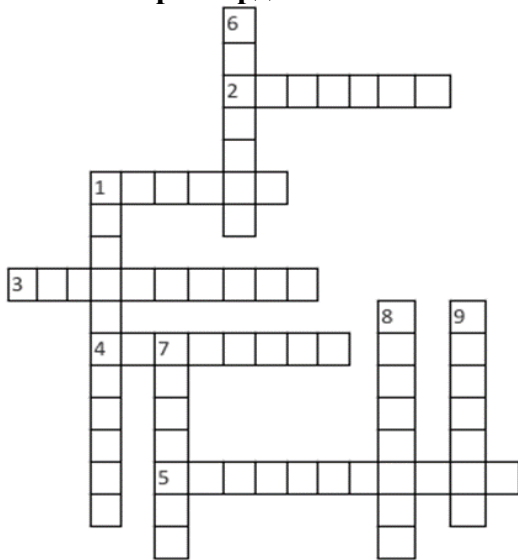
Квіти за симетрією (+ приклади)		
Правильна (актиноморфна)-	Неправильна (зигоморфна)-	Асиметрична-
Квіти за статтю (+ приклади)		
Двостатеві-	Одностатеві-	Стерильні-
Рослини за розміщенням квіток (+ приклади)		
Однодомні-	Дводомні-	

**5. Заповніть таблицю**

Назва	Зображення	Характеристика	Приклади
<b>Прості суцвіття</b>			
<i>Китиця</i>			
<i>Колос</i>			
<i>Початок</i>			
<i>Зонтик</i>			
<i>Щиток</i>			
<i>Головка</i>			
<i>Кошик</i>			

Завійка			
Звивина			
<b>Складні суцвіття</b>			
Волоть			
Складний колос			
Складний щиток			
Складний зонтик			

### 6. Розв'яжіть кросворд



#### Завдання до кросворду:

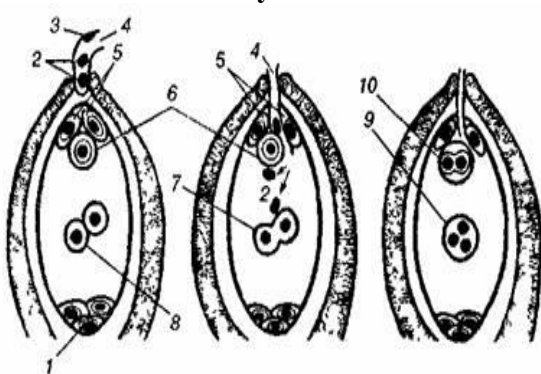
##### По горизонталі:

1. Генеративний орган рослини, який забезпечує статеве розмноження рослин.
2. Головна чоловіча частина квітки.
3. На ньому розташовані всі частини квітки.
4. Вона захищає найголовніші частини квітки.
5. Зелені листочки, які оточують квітку і приймають участь у фотосинтезі.

##### По вертикалі:

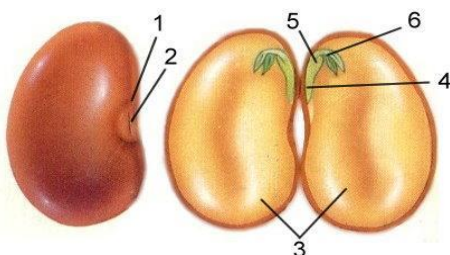
1. Тоненьке стебло на якому тримається квітка.
6. Найголовніша жіноча частина квітки.
7. Найпомітніша яскрава частина квітки.
8. Частина квітки, яка приваблює комах.
9. Вона складається з чашолистиків.

### 7. Підпишіть схему подвійного запліднення квіткових

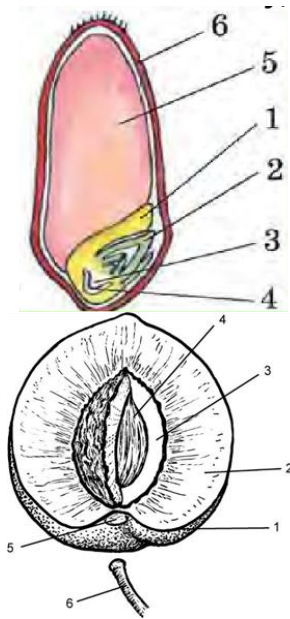


1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

### 8. Зазначте назви малюнків і зробіть необхідні підписи до них



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

**9. Заповніть таблицю «Основні типи плодів»**

Назва плоду	Зображення	Характеристика	Приклади рослин
<i>Сухі розкривні плоди</i>			
<i>Листянка</i>			
<i>Біб</i>			
<i>Стручок</i>			
<i>Стручечок</i>			
<i>Коробочка</i>			
<i>Сухі нерозкривні плоди</i>			
<i>Горіх</i>			
<i>Горішок</i>			
<i>Багато горішок</i>			
<i>Сім'янка</i>			
<i>Зернівка</i>			
<i>Крилатка</i>			
<i>Соковиті плоди</i>			
<i>Ягода</i>			
<i>Кістянка</i>			
<i>Багато кістянка</i>			

Яблуко			
Гарбузина			
Помаранець			
Гранат			
Банан			
<b>Супліддя</b>			
Супліддя			

### 10. Сформулюйте висновки до даного заняття.

### Лабораторне заняття № 3

#### Тема: Процеси життєдіяльності, розмноження та розвиток рослин

**Мета:** узагальнити поняття про фізіологічні процеси, що відбуваються в рослинному організмі, встановити сутність та значення фотосинтезу, транспірації, дихання, кореневого живлення рослин, транспорту речовин, розмноження, ріс, розвиток та рухи рослин.

**Обладнання:** таблиці, підручники, фотографії.

**Основні поняття теми:** фотосинтез, живлення рослин, транспірація, транспорт речовин, статеве і нестатеве розмноження, рухи рослин.

#### Теоретичні питання:

1. Живлення(мінеральне, повітряне живлення – фотосинтез та дихання рослин.
2. Ріст і розвиток рослин. Поняття про життєвий цикл вищих рослин.
3. Пристосування рослин до умов існування.

#### Хід роботи:

1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:

Життя рослин	
--------------	--

#### 2. Дайте визначення поняттям:

Живлення рослин, мінеральне живлення, повітряне живлення, фотосинтез, автотрофний тип обміну, дихання, транспорт речовин, апоплат, симпласт, флоема, ксилема, плазмодесми, кореневий тиск, присисна сила листків, виділення рослин, подразливість рослин, рухи рослин, тропізми, настії, ріст рослин, верхівковий ріст, бічний ріст, вставний ріст, первинний ріст, вторинний ріст, розвиток рослин, ембріональний період, постембріональний період, життєвий цикл, спорофіт, гаметофіт, статеве розмноження, фітогормони

#### 3. Розгляньте малюнок та поясніть процес повітряного живлення рослин



**4. Заповніть таблицю «Основні елементи та речовини, необхідні для життєдіяльності рослин»**

Назва	Фізіологічне значення
Карбон	
Гідроген	
Нітроген	
Фосфор	
Сульфур	
Магній	
Ферум	
Вуглекислий газ	
Кисень	
Вода	

**5. Заповніть таблицю «Етапи фотосинтезу»**

Етапи	Місце проходження	Основні процеси	Значення
Світлова фаза –			
Темнова фаза –			

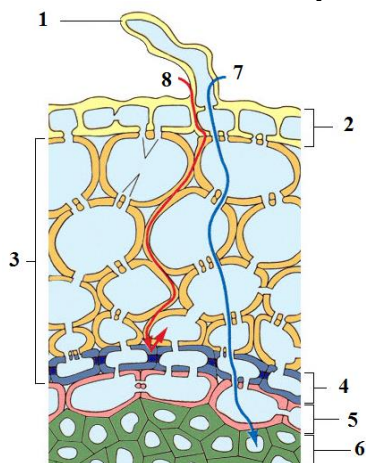
**6. Заповніть таблицю «Основні етапи дихання»**

Назва етапу	Характеристика

**7. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика фотосинтезу та дихання рослин»**

Ознаки	Аеробне дихання	Фотосинтез
Тип обміну		
Форма запасання енергії		
Використання кисню		
Використання CO <sub>2</sub>		
Використання світла		
Місце проходження		
Характер зміни сухої маси		
Клітини, в яких відбувається		

**8. Підпишіть малюнок «Транспорт речовин у корені»**



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_

**9. Заповніть таблицю «Транспорт речовин у квіткових рослин»**

Напрямок транспортування	Речовини, які транспортуються	Напрямок транспорту	Провідна тканина	Елементи будови
Низхідна течія (5-100 см/год)				

<i>Висхідна течія (20-30 см/год)</i>				
--	--	--	--	--

### 10. Заповніть таблицю «Виділення рослин»

<b>Зовнішні видільні структури</b>	
<i>Травні залозки</i>	
<i>Залозисті волоски</i>	
<i>Сольові залозки</i>	
<i>Нектарники</i>	
<i>Гідатоди</i>	
<i>Осмофори</i>	
<b>Внутрішні видільні структури</b>	
<i>Молочники</i>	
<i>Сховища</i>	
<i>Видільні ходи</i>	
<b>Речовини, що виділяються</b>	
<i>Кисень</i>	
<i>Вуглекислий газ</i>	
<i>Воски, кутин</i>	
<i>Лігнін</i>	
<i>Ефірні олії</i>	
<i>Етилен</i>	
<i>Алкалоїди</i>	
<i>Антибіотики</i>	
<i>Фітонциди</i>	
<i>Коліни</i>	

### 11. Заповніть таблицю «Ростові рухи рослин»

<b>Тропізми</b>		
<i>назва</i>	<i>характеристика</i>	<i>приклади</i>
<i>Геотропізм</i>	реакція на...	
<i>Фототропізм</i>	реакція на...	
<i>Хемотропізм</i>	реакція на...	
<i>Геліотропізм</i>	реакція на...	
<i>Тигмотропізм</i>	реакція на...	
<b>Настії</b>		
<i>назва</i>	<i>характеристика</i>	<i>приклади</i>
<i>Ніктинастії</i>	рухи на ...	
<i>Термонастії</i>	рухи на ...	
<i>Сейсмонастії</i>	рухи на ...	

### 12. Заповніть таблицю «Етапи індивідуального розвитку рослин»

<b>Ембріональний період</b>	<b>Постембріональний період</b>
1.	1.
...	...

### 13. Заповніть таблицю «Розмноження рослин»

<b>Основні способи нестатевого розмноження</b>		
<i>назва</i>	<i>визначення</i>	<i>приклади рослин</i>
<i>Поділ навпіл</i>		
<i>Спороутворення</i>		

<i>Вегетативне розмноження</i>		
<b>Способи вегетативного розмноження</b>		
<i>способи природного розмноження</i>		<i>способи штучного розмноження</i>
<b>Біологічне значення вегетативного розмноження</b>		
<b>Різноманітність статевого розмноження за особливостями статевого процесу</b>		
<i>назва</i>	<i>визначення</i>	<i>приклади рослин</i>
<i>Ізогамія</i>		
<i>Анізогамія</i>		
<i>Оогамія</i>		
<i>Кон'югація</i>		
<b>за розташуванням статевих клітин</b>		
<i>Однодомність</i>		
<i>Дводомність</i>		
<b>Переваги статевого розмноження</b>		
1.		
...		

#### 14. Заповніть таблицю «Фітогормони»

Назва	Місце синтезу	Фізіологічна дія	Практичне застосування
<i>Ауксини</i>			
<i>Гібереліни</i>			
<i>Цитокініни</i>			
<i>Абсцизова кислота</i>			
<i>Етилен</i>			

#### 15. Сформулюйте висновки до даного заняття.

#### Лабораторне заняття №4

##### Тема: Різноманітність рослин. Нижчі рослини. Вищі спорові рослини

**Мета:** формувати в студентів знання про нижчі та вищі рослини, передумови виникнення життя на суші, узагальнити уявлення про особливості будови й життєдіяльності та різноманітність водоростей, мохів, плавунів, хвощів та папоротей.

**Основні поняття:** нижчі рослини, систематика, систематичні одиниці, вид, водорості, вищі спорові рослини, зелені, діатомові, бурі та червоні водорості, мохи, статеве покоління, нестатеве покоління, архегонії, антеридії, спорангії, плауни, хвощі, папороті, заросток.

**Обладнання:** схеми чергування поколінь; ілюстрації вищих рослин та водорості, вищих спорових рослин.


##### Теоретичні питання:

1. Нижчі рослини. Водорості: особливості будови, класифікація і значення зелених, діатомових, червоних та бурих водоростей
2. Вищі рослини. Вихід рослин з водного середовища.
3. Класифікація вищих рослин. Життєвий цикл.
4. Характеристика вищих спорових рослин.



**Хід роботи:**

**1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:**

Водорості і вищі спорові рослини	
----------------------------------	---

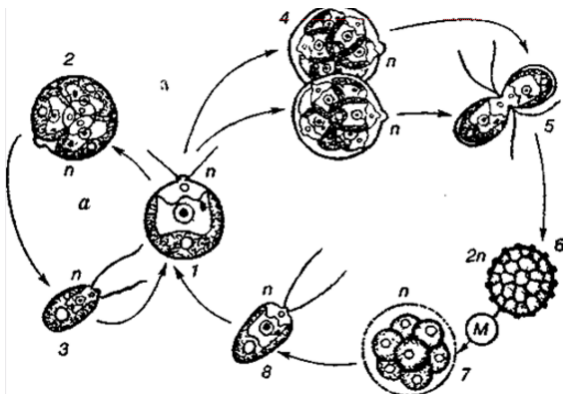
**2. Дайте визначення поняттям:**

Нижчі рослини, хроматофор, вищі спорові рослини, життєвий цикл, спора, водорості, птеридологія, ризоїди, мохи, плауни, хвощі, генеративний пагін, вегетативний пагін, папороті, спорофіт, гаметофіт, стробіл, вайі, соруси, антеридії, архегонії, альгологія, бріологія, талом (слань).

**3. Які загальні особливості будови та життєдіяльності водоростей?**

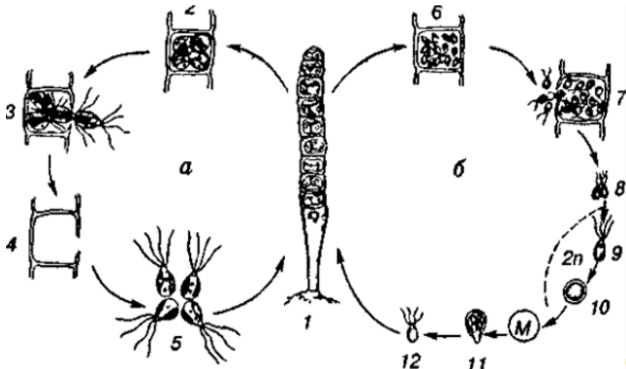
- За кількістю клітин серед водоростей є: \_\_\_\_\_
- Це нижчі рослини, тому що \_\_\_\_\_
- Тіло водоростей називається \_\_\_\_\_
- Водорості мають різне забарвлення, яке зумовлюється \_\_\_\_\_
- Живлення: \_\_\_\_\_
- Розмноження \_\_\_\_\_
- Поширення \_\_\_\_\_
- Основними складовими частинами клітин водоростей є \_\_\_\_\_

**4. Розгляньте малюнок циклу відтворення хламідомонади, підпишіть малюнок:**



- a – \_\_\_\_\_
- б – \_\_\_\_\_
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  5. \_\_\_\_\_
  6. \_\_\_\_\_
  7. \_\_\_\_\_
  8. \_\_\_\_\_

**5. Розгляньте малюнок циклу відтворення улотрикса, підпишіть малюнок:**

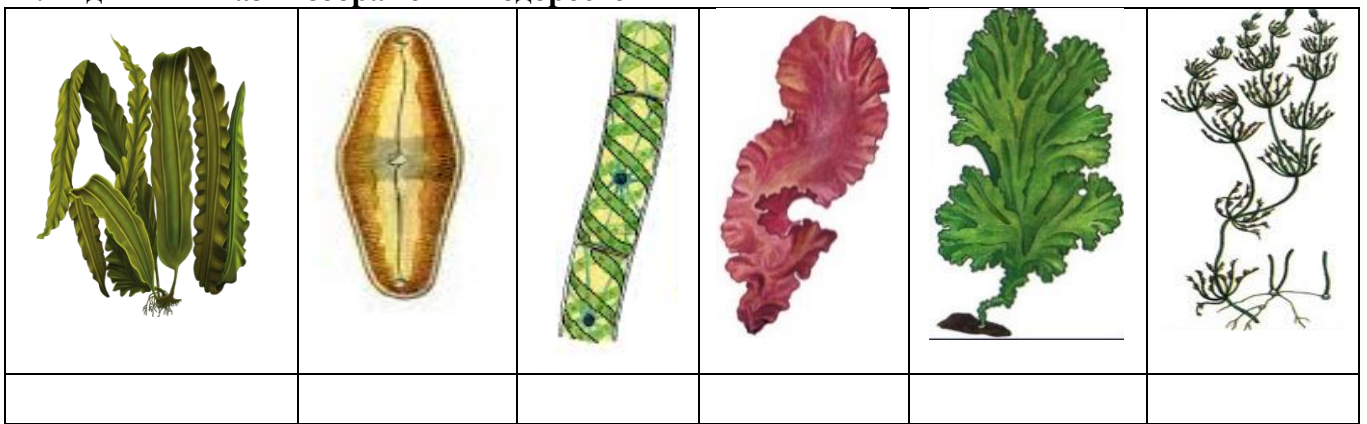


- a – \_\_\_\_\_
- б – \_\_\_\_\_
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  5. \_\_\_\_\_
  6. \_\_\_\_\_
  7. \_\_\_\_\_
  8. \_\_\_\_\_
  9. \_\_\_\_\_
  10. \_\_\_\_\_
  11. \_\_\_\_\_
  12. \_\_\_\_\_

**6. Заповніть таблицю. Порівняльна характеристика відділу Водорості**

Ознаки	Зелені водорості	Діатомові водорості	Бурі водорості	Червоні водорості
Організація тіла				
Поширення				
Найхарактерніші особливості				
Запасаючі речовини				
Розмноження				
Представники				

**7. Підпишіть назви зображених водоростей**



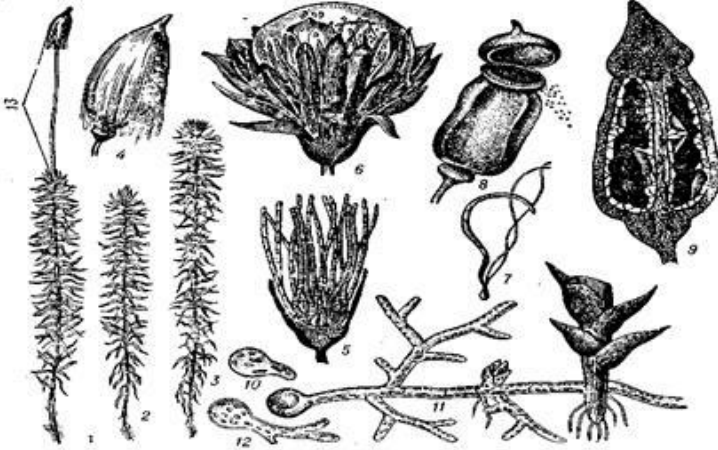
**8. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика відділів вищих спорових рослин»**

Ознака	Мохоподібні	Плауноподібні	Хвощеподібні	Папоротеподібні
Життєва форма				
Переважаюче покоління				
Розмноження				
Представники				

**9. Які загальні ознаки мохоподібних?**

- Кількість видів \_\_\_\_\_ Поширення \_\_\_\_\_
- Це вищі спорові рослини, у яких з'явилися покривні й основні тканини, стебло, листки,
- Життєва форма (трави, кущі чи дерева): \_\_\_\_\_
- Переважаюче покоління (гаметофіт чи спорофіт): \_\_\_\_\_
- Будова гаметофіту, який є багаторічним, здатним до фотосинтезу при будь-яких умовах:
  - стеблоподібні утвори - \_\_\_\_\_
  - листкоподібні утвори - \_\_\_\_\_
  - коренеподібні утвори - \_\_\_\_\_
  - розташування гаметангіїв - \_\_\_\_\_
- Будова спорофіту – недовговічний, нездатний до фотосинтезу й паразитує на гаметофіті:
  - розташування спорангіїв \_\_\_\_\_
- Запліднення \_\_\_\_\_

**10. Розгляньте малюнок циклу відтворення зозулиного льону й підпишіть його:**



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_

**11. Наведіть приклади значення мохоподібних у природі та житті людини:**

- Рослини-піонери (.....)
- Заболочування ґрунтів (.....)
- Запобігання вивітрюванню ґрунтів (.....)
- Є основою покриву боліт (.....)
- Утворення торфу (.....)
- Отримання хімічних сполук (.....)

**12. Які характерні риси будови та циклу відтворення хвощеподібних?**

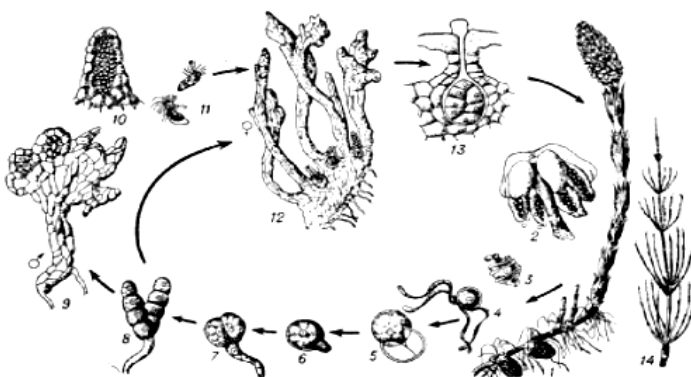
Кількість видів:..... Поширення:.....

- Це вищі спорові рослини, у яких з'явилися провідні тканини, корені.
- Життєва форма (трави, кущі чи дерева):.....
- Переважаюче покоління (гаметофіт чи спорофіт):.....
- Будова спорофіту:.....
  - стебло - .....
  - листки - .....
  - корені - .....
  - розташування спорангіїв - .....
- Будова гаметофіту:.....
  - розташування гаметангіїв.....

Запліднення:.....

Хвощеподібні Червоної книги України.....

**13. Розгляньте малюнок спорофіту і гаметофіту хвоща польового й підпишіть його:**



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_

**14. Яке значення хвощеподібних у природі та в житті людини?**

- Входять до складу рослинних угруповань(.....)
- Служать для утворення кам'яного вугілля(.....)
- У медицині(.....)
- У ветеринарії (.....)
- Як індикатори кислого ґрунту (.....)

**15. Які характерні риси будови та циклу відтворення плауноподібних?**

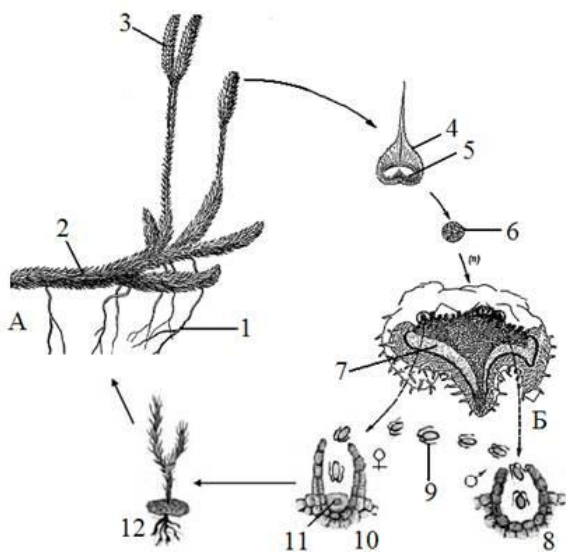
Кількість видів:..... Поширення.....

- Це вищі спорові рослини, у яких з'явилися провідні тканини, корені.
- Життєва форма (трави, кущі чи дерева):.....
- Переважає покоління (гаметофіт чи спорофіт):.....
- Будова спорофіту:.....
  - стебло - .....
  - листки - .....
  - корені - .....
  - розташування спорангіїв- .....
- Будова гаметофіту:.....
  - зовнішній вигляд:.....
  - розташування гаметангіїв.....

Запліднення:.....

Плауноподібні Червоної книги України.....

**16. Розгляньте малюнок спорофіту і гаметофіту плауна булавовидного й підпишіть його:**



- A \_\_\_\_\_
- B \_\_\_\_\_
- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_
- 6. \_\_\_\_\_
- 7. \_\_\_\_\_
- 8. \_\_\_\_\_
- 9. \_\_\_\_\_
- 10. \_\_\_\_\_
- 11. \_\_\_\_\_
- 12. \_\_\_\_\_

**17. Яке значення плауноподібних у природі та в житті людини?**

- Утворення кам'яного вугілля (.....)
- У медицині (.....)
- У ливарництві (.....)
- У піротехніці (.....)
- Плауноподібні Червоної книги України.....

**18. Які характерні риси будови та циклу відтворення папоротеподібних?**

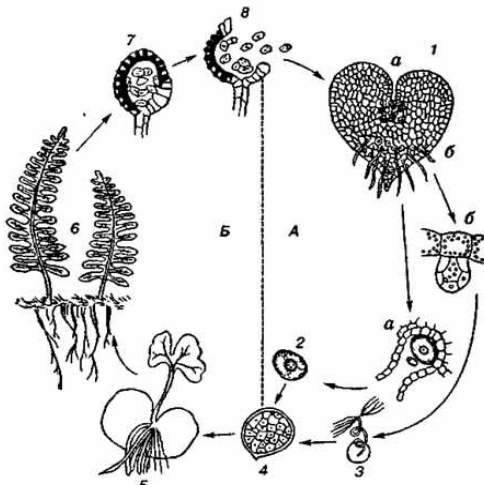
Кількість видів:..... Поширення.....

- Це вищі спорові рослини, у яких з'явилися провідні тканини, корені.

- Життєва форма (трави, кущі чи дерева):.....
- Переважаюче покоління (гаметофіт чи спорофіт):.....
- Будова спорофіту:.....
  - стебло - .....
  - листки - .....
  - корені - .....
  - розташування спорангіїв - .....
- Будова гаметофіту:.....
  - зовнішній вигляд:.....
  - розташування гаметангіїв.....

Запліднення:.....  
Папороті Червоної книги України.....

**19. Розгляньте малюнок цикл розвитку папороті і підпишіть:**



- A \_\_\_\_\_
- Б \_\_\_\_\_
- а \_\_\_\_\_
- б \_\_\_\_\_
- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_
- 6. \_\_\_\_\_
- 7. \_\_\_\_\_
- 8. \_\_\_\_\_

**20. Яке значення папоротеподібних у природі та в житті людини?**

- Утворення кам'яного вугілля (.....)
- Декоративні рослини (.....)
- Зелене добриво (.....)
- У медицині (.....)
- Їжа (.....)
- Отруйні рослини (.....)
- Папоротноподібні Червоної книги України.....

**21. Сформулюйте висновки до даного заняття.**

**Лабораторне заняття №5**

**Тема: Різноманітність рослин. Насінні рослини**

**Мета:** узагальнити знання студентів про різноманітність та класифікацію насінних рослин, особливості будови та життєдіяльність голонасінних та покритонасінних рослин, переваги насінних рослин над вищими споровими.

**Обладнання:** таблиці «Різноманітність голонасінних», «Різноманітність покритонасінних», підручник, робочий зошит, презентації, малюнки і фото різних рослин, живі та гербарні екземпляри рослин класів Однодольні та Дводольні.

**Основні поняття:** голонасінні, спорофіт, гаметофіт, покритонасінні (квіткові), подвійне запліднення, однодольні, дводольні.


**Теоретичні питання:**

1. Відділ Голонасінні та їх різноманітність.
2. Відділ Покритонасінні та їх класифікація.
3. Клас Дводольні.

4. Клас Однодольні.

Хід роботи:

1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:

Насінн– рослини	
-----------------	---

2. Дайте визначення поняттям:

Систематика рослин, голонасінні, жіночий гаметофіт голонасінних, чоловічий гаметофіт голонасінних, шишка, хвоя, фітонциди, покритонасінні, жіночий гаметофіт покритонасінних, чоловічий гаметофіт покритонасінних, дводольні, однодольні.

3. Назвіть прогресивні ознаки насінних рослин

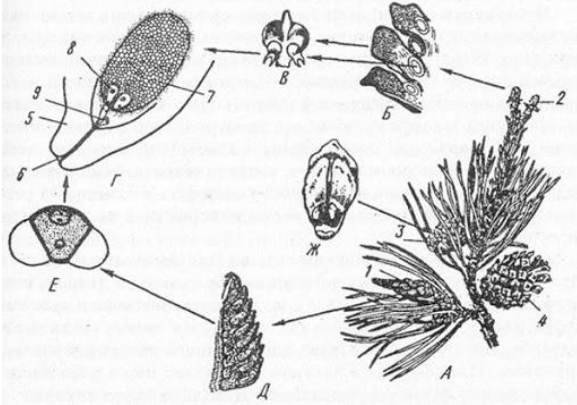
4. Заповніть таблицю «Загальна характеристика голонасінних»

Ознака	Особливості
<i>Загальні ознаки</i>	
<i>Життєва форма</i>	
<i>Будова тіла</i>	
<i>Домінуюче покоління</i>	
<i>Будова домінуючого покоління</i>	
<i>Будова підлеглого покоління</i>	
<i>Запліднення</i>	
<i>Розмноження</i>	
<i>Поширення</i>	
<i>Значення у природі</i>	

5. Заповніть таблицю «Різноманітність голонасінних»

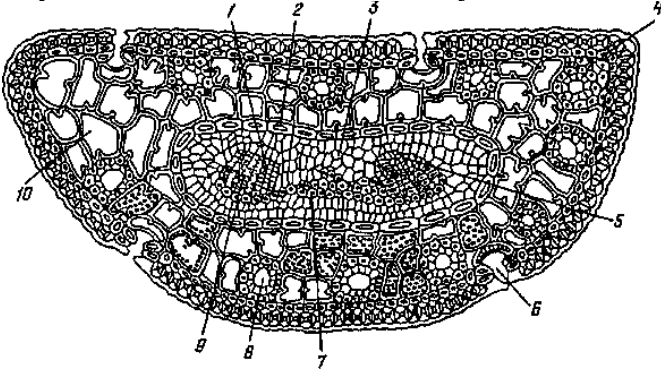
Клас	Особливості	Преставники
<i>Саговникові</i>		
<i>Гнетові</i>		
<i>Гінкгові</i>		
<i>Хвойні</i>		

**6. Зробіть підпис до малюнка «Життєвий цикл сосни звичайної»**



- A \_\_\_\_\_
- Б \_\_\_\_\_
- В \_\_\_\_\_
- Г \_\_\_\_\_
- Д \_\_\_\_\_
- Е \_\_\_\_\_
- Ж \_\_\_\_\_
- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_
- 6. \_\_\_\_\_
- 7. \_\_\_\_\_
- 8. \_\_\_\_\_
- 9. \_\_\_\_\_

**7. Зробіть підпис до малюнка «Будова хвої»**



- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_
- 6. \_\_\_\_\_
- 7. \_\_\_\_\_
- 8. \_\_\_\_\_
- 9. \_\_\_\_\_
- 10. \_\_\_\_\_

**8. Заповніть таблицю «Різноманітність і значення голонасінних»**

Рослина	Особливості будови та життєвого циклу	Значення
Саговник звичайний		
Гінкго дволопатеве		
Вельвічія дивна		
Ялиця біла		
Кедр гімалайський		
Модрина сибірська		
Ялівець звичайний		
Кипарис вічнозелений		
Туя західна		
Тис ягідний		
Ялина європейська		
Сосна		

<i>сибірська</i>		
------------------	--	--

**9. Заповніть таблицю «Загальна характеристика покритонасінних»**

<b>Ознака</b>	<b>Особливості</b>	
<i>Загальні ознаки</i>		
<i>Життєва форма</i>		
<i>Будова тіла</i>		
<i>Домінуюче покоління</i>		
<i>Будова домінуючого покоління</i>		
<i>Будова підлеглого покоління</i>		
<i>Запліднення</i>		
<i>Розмноження</i>		
<i>Поширення</i>		
	<b>Значення у природі</b>	<b>Значення у житті людини</b>

**10. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика Голонасінних та Покритонасінних»**

<b>Ознака</b>	<b>Голонасінні</b>	<b>Покритонасінні</b>
<i>Кількість видів</i>		
<i>Життєва форма</i>		
<i>Гаметофіт</i>		
<i>Листки</i>		
<i>Корені</i>		
<i>Видозміни вегетативних органів</i>		
<i>Насіння</i>		
<i>Квітка</i>		
<i>Плід</i>		
<i>Представники</i>		

**11. Порівняльна таблиця дводольних і однодольних рослин**

<b>Ознака</b>	<b>Дводольні</b>	<b>Однодольні</b>
<i>Життєва форма</i>		



Коренева система		
Стебло		
Листки		
Жилкування		
Будова квітки		
Кількість сім'ядолей		
Кількість видів		
Основні родини		

### 12. Заповніть таблицю «Характеристика основних родин покритонасінних»

Родина	Життєві форми, листки	Квітка	Суцвіття	Плід	Представники
<i>Дводольні рослини</i>					
Капустяні ( )					
Розові ( )					
Бобові ( )					
Пасльонові ( )					
Айстрові ( )					
<i>Однодольні рослини</i>					
Лілійні ( )					
Цибулеві ( )					
Злакові ( )					

### 13. Сформулюйте висновки до даного заняття.

#### Лабораторне заняття №6

##### Тема: Гриби. Лишайники

**Мета:** узагальнити поняття про особливості будови та функціонування грибів як організмів, що займають проміжне положення між рослинами і тваринами, лишайників як симбіотичних організмів.

**Основні поняття:** гриби, лишайники, двошарові організми, радіальна симетрія, вид, таксон, одноклітинні організми, циста, губки, кишковопорожнинні; дифузна нервова система; брунькування, жалкі клітини.

##### Теоретичні питання:

1. Загальна характеристика, особливості будови та функціонування грибів.
2. Лишайники як симбіотичні організми.

**Хід роботи:**

**1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:**

Гриби і лишайники	
-------------------	---

**2. Дайте визначення поняттям:**

Гриби, грибниця (міцелій), гіфи, спора, сапротрофи, паразити, мутуалістичні гриби, плодове тіло, їстівні гриби, умовно їстівні гриби, отруйні гриби, мікориза, лишайники, ізидії, соредії, мікобіонт, фітобіонт.

**3. Заповніть таблицю «Будова та процеси життєдіяльності грибів»**

<b>Ознака</b>	<b>Особливості</b>
<i>Поширення</i>	
<i>Клітинна оболонка</i>	
<i>Пластиди</i>	
<i>Вакуолі</i>	
<i>Запасна поживна речовина</i>	
<i>Вегетативне тіло (назива і будова)</i>	
<i>Живлення</i>	
<i>Ріст</i>	
<i>Розмноження</i>	
<i>Значення грибів у природі та житті людини</i>	

**4. Заповніть таблицю «Різноманітність грибів»**

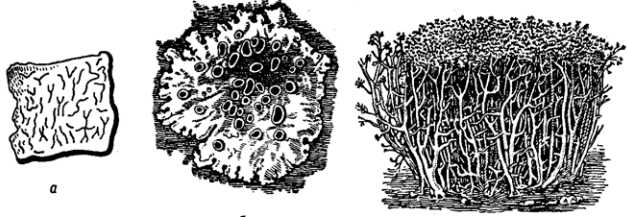
<b>Несправжні гриби</b>	
<i>Особливості</i>	
<i>Представники</i>	
<b>Слизовики</b>	
<i>Особливості</i>	
<i>Представники</i>	
<b>Справжні гриби</b>	
<i>Особливості</i>	
<b>Шапинкові гриби</b>	
<i>Особливості</i>	
<i>Представники</i>	
<b>Цвілеві гриби</b>	
<i>Особливості</i>	

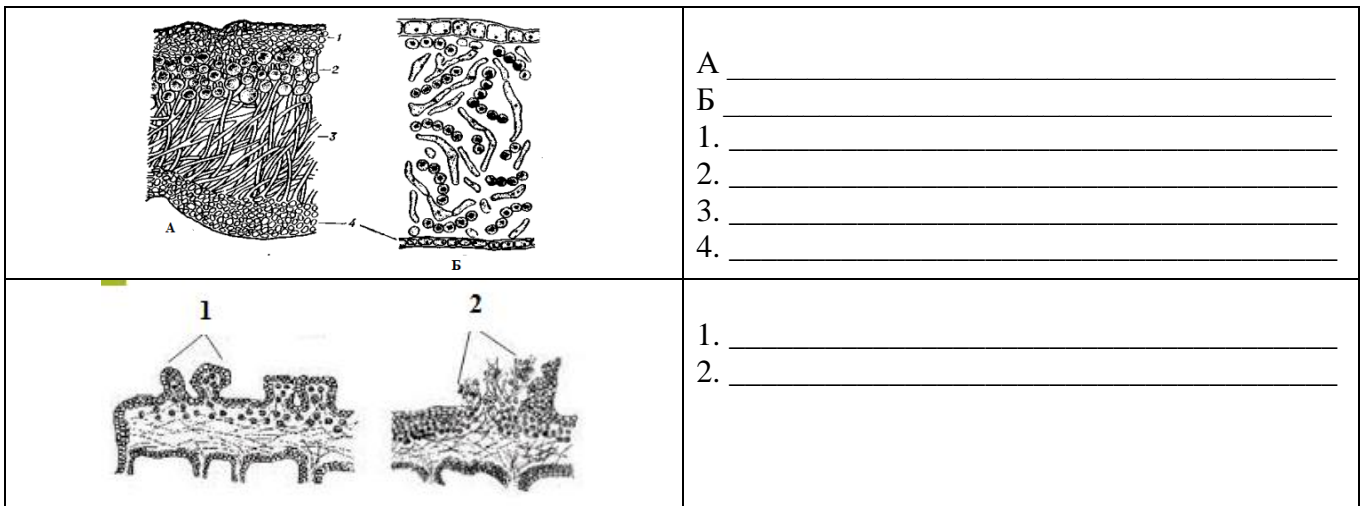
<i>Представники</i>	
<b><i>Паразитичні гриби</i></b>	
<i>Особливості</i>	
<i>Представники</i>	
<b><i>Дріжджеві гриби</i></b>	
<i>Особливості</i>	
<i>Представники</i>	
<b><i>Ліхенізовані гриби</i></b>	
<i>Особливості</i>	
<i>Представники</i>	

**5. Заповніть таблицю «Лишайники»**

<b>Ознака</b>	<b>Лишайники</b>	
<i>Середовище проживання</i>		
<i>Тіло</i>		
<i>Ознаки організації</i>		
<i>Вегетативне тіло та його будова</i>		
<i>Ріст</i>		
<i>Живлення</i>		
<i>Розмноження</i>		
<i>Тривалість життя</i>		
<i>Значення у природі і житті людини</i>		
<b>Класифікація лишайників за формою слані</b>		
<b><i>Накипні</i></b>	<b><i>Листуваті</i></b>	<b><i>Куцисті</i></b>

**6. Вкажіть назви малюнків та підпишіть їх**

 <p style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 5px;"> <span><i>a</i></span> <span><i>б</i></span> <span><i>в</i></span> </p>	<p><i>a</i> _____</p> <p><i>б</i> _____</p> <p><i>в</i> _____</p>
---	---



А \_\_\_\_\_  
 Б \_\_\_\_\_  
 1. \_\_\_\_\_  
 2. \_\_\_\_\_  
 3. \_\_\_\_\_  
 4. \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_  
 2. \_\_\_\_\_

7. Сформулюйте висновки до даного заняття.

### Лабораторне заняття №7

**Тема: Археї та Бактерії**

**Мета:** узагальнити поняття про особливості будови та функціонування архей та бактерій як прокаріотичних організмів.



**Основні поняття:** археї, нуклеоїд, плазмїда, флагелін, слизова капсула, клітинна стінка, мурен, мезосоми, фотомембрани, пілі, фімбрії, коки, бацили, вібріони, спірили, спірохети, горизонтальний переніс генів, трансформація, кон'югація, трансдукція, ціанобактерії, гетероцисти.

#### Теоретичні питання:

1. Археї. Особливості організації, різноманітність та роль у природі.
2. Бактерії. Загальна характеристика. Різноманітність. Роль бактерій у природі та житті людини.
3. Ціанобактерії. Особливості організації, різноманітність та роль у природі.
4. Хвороботворні бактерії.

#### Хід роботи:

1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:

Археї – найдавніша група прокаріотів	Бактерії
	

2. Дайте визначення поняттям:

Археї, нуклеоїд, плазмїда, флагелін, слизова капсула, клітинна стінка, мурен, мезосоми, фотомембрани, пілі, фімбрії, коки, бацили, вібріони, спірили, спірохети, горизонтальний переніс генів, трансформація, кон'югація, трансдукція, грамнегативні бактерії, грампозитивні бактерії, ціанобактерії, гетероцисти.

3. Заповніть таблицю «Особливості організації архей»

Ознака	Характеристика
Розміри та форма	
Генетичний матеріал	
Поверхневий апарат	
Живлення	
Дихання	
Рухи	
Розмноження	

<i>Поширення</i>	
<i>Різноманітність</i>	
<i>Роль архей у природі</i>	
<i>Представники</i>	

**4. Заповніть таблицю «Особливості організації бактерій»**

<b>Ознака</b>	<b>Характеристика</b>
<i>Розміри та форма</i>	
<i>Генетичний матеріал</i>	
<i>Поверхневий апарат</i>	
<i>Живлення</i>	
<i>Дихання</i>	
<i>Рухи</i>	
<i>Розмноження</i>	
<i>Обмін спадковою інформацією</i>	
<i>Поширення</i>	
<i>Різноманітність</i>	
<i>Представники</i>	

**5. Заповніть таблицю**

<b>Основні форми клітин бактерій</b>			
<i>монококи</i>		<i>диплококи</i>	
<i>тетракоки</i>		<i>стрептококи</i>	
<i>сарцини</i>		<i>стафілококи</i>	
<i>бацили</i>		<i>вібріони</i>	
<i>спірили</i>		<i>спірохети</i>	

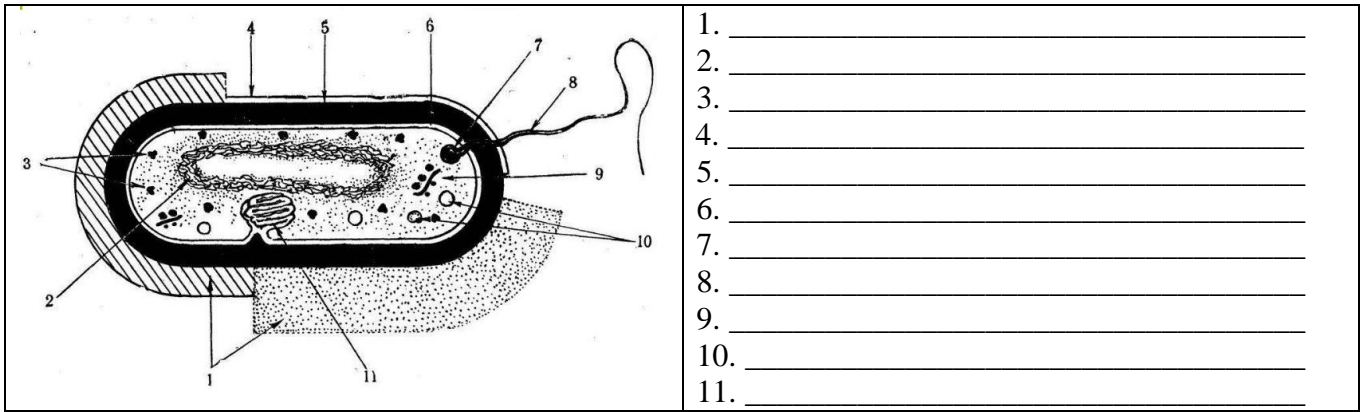
**Роль бактерій**

<b>у природі</b>	<b>у житті людини</b>
1.	1.
2.	2.
3.	3.
4.	4.
5.	5.
6.	6.
7.	7.

**Взаємозв'язки бактерій з іншими організмами**

<i>Мутуалізм</i>	
<i>Коменсалізм</i>	
<i>Паразитизм</i>	

**6. Підпишіть малюнок «Будова клітин бактерій»**



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_

7. Замалюйте схему будови оболонки грамнегативних та грампозитивних бактерій.  
 8. Заповніть таблицю «Особливості ціанобактерій»

Ознака	Характеристика
Середовище існування	
Особливості організації	
Генетичний матеріал	
Живлення	
Дихання	
Рухи	
Азотфіксація	
Розмноження	
Спороутворення	
Роль ціанобактерій у природі	
Представники	

9. Заповніть таблицю «Хвороботворні бактерії»

Загальні особливості хвороботворних бактерій		
1.		
2.		
...		
Способи проникнення бактерій в організм		
спосіб	особливості	представники
Контактно-побутовий		
Повітряно-крапельний		
Через воду		
Аліментарний		
Трансмісивний		
Через ґрунт		
Різноманітність бактеріальних захворювань		
у людини	у тварин	у рослин
Основні принципи профілактики бактеріальних хвороб		
Заходи боротьби з хвороботворними бактеріями		
Стерилізація		
Пастеризація		
Дезінфекція		

**10. Сформулюйте висновки до даного заняття.****Лабораторне заняття №8****Тема: Одноклітинні організми**

**Мета:** узагальнити поняття про особливості будови та функціонування одноклітинних організмів.


**Основні поняття:** одноклітинні організми, циста, пелікула, фагоцитоз, піноцитоз, таксис, шизогонія.

**Теоретичні питання:**

1. Одноклітинні організми.
2. Твариноподібні одноклітинні організми. Їх будова та основні процеси життєдіяльності.

**Хід роботи:**

1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:

Одноклітинні організми	
------------------------	---

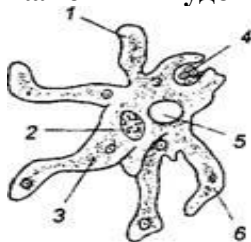
2. Дайте визначення поняттям:

Одноклітинні організми, циста, пелікула, ендоскелет, фагоцитоз, піноцитоз, таксис, шизогонія, протистологія, кон'югація,

3. Заповніть таблицю «Загальні особливості одноклітинних організмів»

Тіло	
Покриви	
Будова клітини	
Інцистування	
Опора	
Рух	
Живлення	
Травлення	
Дихання	
Виділення	
Подразливість	
Розмноження	
Представники	
Значення у природі та житті людини	

4. Підпишіть малюнки «Будова одноклітинних організмів»



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_



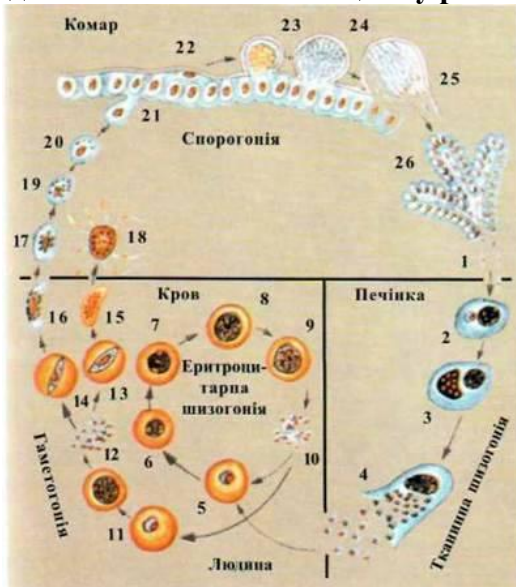
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_

**5. Заповнити таблицю «Окремі паразитичні одноклітинні організми»**

Збудник	Хвороба	Місце локалізації паразита	Ознаки хвороби
<i>Амеба дизентерійна</i>			
<i>Трипаносома</i>			
<i>Малярійний плазмодій</i>			
<i>Лейшманії</i>			

**6. Підписати основні етапи циклу розвитку малярійного плазмодія**



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_
15. \_\_\_\_\_
16. \_\_\_\_\_

**7. Сформулюйте висновки до даного заняття.**

**Лабораторне заняття №9**

**Тема:** Перехід до багатоклітинних. Тип Губки та Кишковопорожнинні (Жалкі)

**Мета:** узагальнити поняття про особливості будови та процеси життєдіяльності губок та кишковопорожнинних.

**Основні поняття:** багатоклітинні тварини, радіальні тварини, радіальна симетрія, зародкові листки, реброплави, губки, аскон, сикон, лейкоцити, амебоцити, коленцити, археоцити, пінакоцити,




кишквопорожнинні, дифузна нервова система, брунькування, жалкі клітини, ектодерма, ендодерма, мезоглея, медуза, поліп.

**Теоретичні питання:**

1. Тип Губки
2. Тип Кишквопорожнинні або Жалкі

**Хід роботи:**

**1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:**

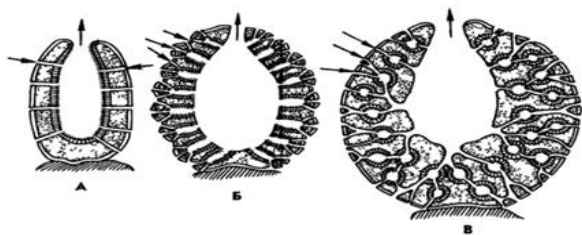
Тип Губки. Тип Кишквопорожнинні	
---------------------------------	---

**2. Дайте визначення поняттям:**

Багатоклітинні тварини, радіальні тварини, радіальна симетрія, зародкові листки, реброплави, губки, аскон, сикон, лейкон, амебоцити, коленцити, архецити, пінакоцити, кишквопорожнинні, дифузна нервова система, брунькування, жалкі клітини, ектодерма, ендодерма, мезоглея, медуза, поліп.

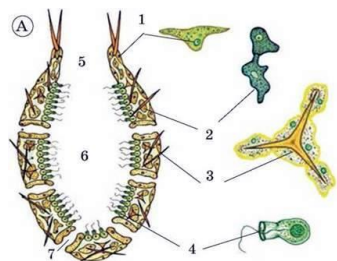
**3. Розглянути на малюнках типи будови губок та будову губки типу аскон. Зробити відповідні підписи.**

**Типи будови губок**



- A \_\_\_\_\_
- B \_\_\_\_\_
- B \_\_\_\_\_

**Схема будови губки**



- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_
- 6. \_\_\_\_\_

**4. Заповніть таблицю «Різноманітність губок»**

Назва	Особливості	Представники
Вапнякові губки		
Скляні губки		
Звичайні губки		
<i>Значення губок у природі та житті людини</i>		

**5. Заповніть таблицю «Загальна характеристика кишквопорожнинних»**

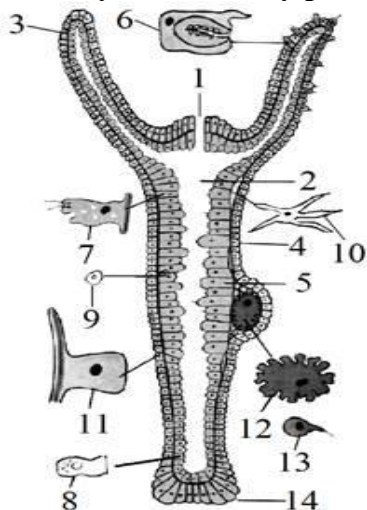
Тіло	
Тип симетрії	
Зародкові листки	
Покриви	
Порожнина	
Опора	
Рух	

Травлення	
Дихання	
Виділення	
Подразливість	
Органи чуттів	
Розмноження	
Розвиток	
Регенерація	
Прогресивні риси організації жалких	

**6. Заповніть таблицю «Диференціація клітин жалких»**

Назва	Функції
<b>Ектодерма</b>	
Шкірно-м'язові	
Жалкі	
Проміжні	
Нервові	
Статеві	
<b>Ендодерма</b>	
Проміжні	
Травні	
Залозисті	

**7. Визначте цифри, якими позначеннями на рисунку названі нижче елементи будови тіла прісноводної гідри. У випадку правильного визначення і заповнення таблиці ви отримаєте у її нижньому рядку назву науки про мурах.**

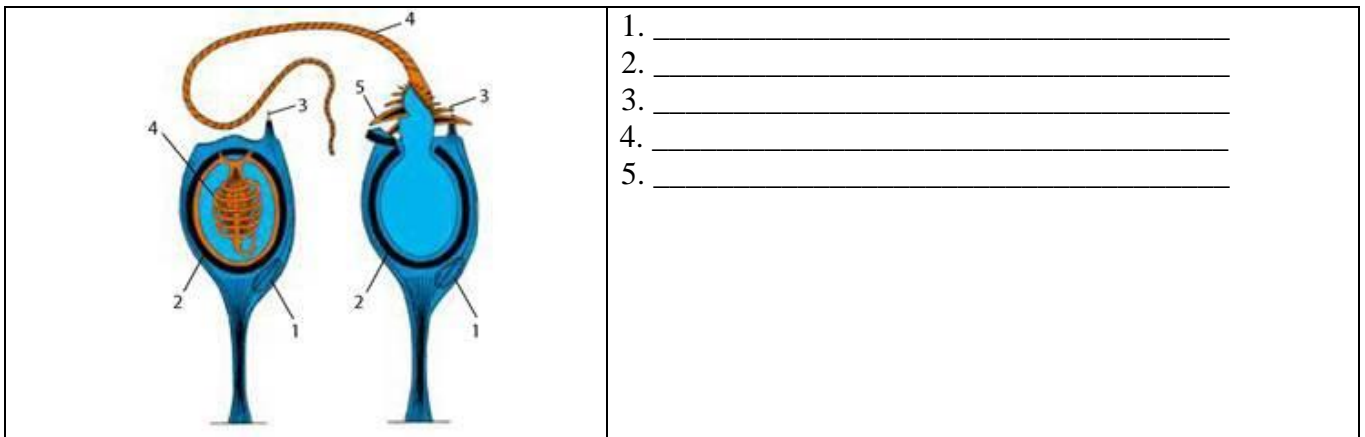


Г	Сперматозоїд
І <sub>2</sub>	Підшва
Л	Шкірно-м'язова клітина
Е	Жалка клітина
О <sub>3</sub>	Нервова клітина
Ї	Залозиста клітина
М <sub>1</sub>	Ротовий отвір
О <sub>2</sub>	Яйцеклітина
І <sub>1</sub>	Кишкова порожнина
К	Травна клітина
М <sub>2</sub>	Ентодерма
Р	Ектодерма

Таблиця відповідей:

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

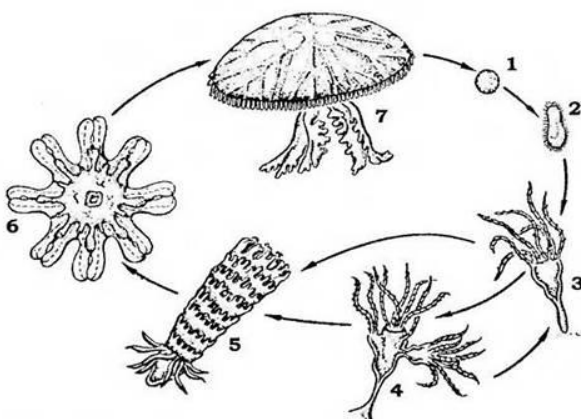
**8. Підпишіть малюнок «Будова жалкої клітини»**



**9. Заповніть таблицю «Різноманітність жалких»**

Назва групи	Особливості	Представники
<i>Коралові поліпи</i>		
<i>Гідроїдні поліпи</i>		
<i>Сцифоїдні медузи</i>		
<i>Кубомедузи</i>		
<i>Ставромедузи</i>		
<b>Значення жалких у природі та житті людини</b>		

**9. Підпишіть малюнок «Розвиток сцифоїдної медузи аурелії»**



1. \_\_\_\_\_  
 2. \_\_\_\_\_  
 3. \_\_\_\_\_  
 4. \_\_\_\_\_  
 5. \_\_\_\_\_  
 6. \_\_\_\_\_  
 7. \_\_\_\_\_

**10. Сформулюйте висновки до даного заняття.**

**Лабораторне заняття № 10**

**Тема: Різноманітність тварин. Типи Плоскі, Круглі та Кільчасті черви**

**Мета:** узагальнити поняття про основні типи червів (Плоскі, Круглі та Кільчасті), порівняти їх між собою за рівнем розвитку, будовою систем органів, способом життя тощо; з'ясувати позитивні та негативні наслідки життєдіяльності цих тварин для людини та природи; актуалізувати знання щодо захворювань, збудниками яких є представники червів, розглянути основні симптоми цих захворювань та шляхи зараження; розвивати вміння логічно мислити, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, робити висновки, аргументувати власну думку; сприяти формуванню наукового світогляду та цілісної картини світу; пропагувати здоровий спосіб життя та дотримання правил особистої гігієни.

**Основні поняття:** нервовий вузол, нерви, сисуни, стьожкові черви, кутикула, первинна порожнина, сегменти, кільчасті черви, поліхети, малощетинкові, шкірно-м'язовий мішок, наскрізна травна система, кровносна система замкнутого типу.

**Теоретичні питання:**

1. Загальна характеристика Плоских червів. Їх різноманітність та значення. Війчасті черви.
2. Паразитичні плоскі черви, цикли їх розвитку та профілактика захворювань.
3. Загальна характеристика типу Нематоди. Роль нематод у природі та житті людини.
4. Паразитичні круглі черви, цикли їх розвитку та профілактика захворювань.
3. Тип Кільчасті черви. Загальна характеристика, різноманітність та значення.

**Хід роботи:**

**1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:**

Тип Плоскі черви	Тип Круглі черви	Тип Кільчасті черви
		

**2. Дайте визначення поняттям:**

Нервовий вузол, нерви, сисуни, стьожкові черви, кутикула, гіподерма, первинна порожнина, сегменти, кільчасті черви, поліхети, малощетинкові, шкірно-м'язовий мішок, наскрізна травна система, кровносна система замкнутого типу, фіна, остаточний хазяїн, проміжний хазяїн, протонефридії, метанефридії, линяння, статевий диморфізм, сегменти, малощетинкові черви, целом, регенерація.

**3. Заповнити таблицю «Особливості тваринного організму»**

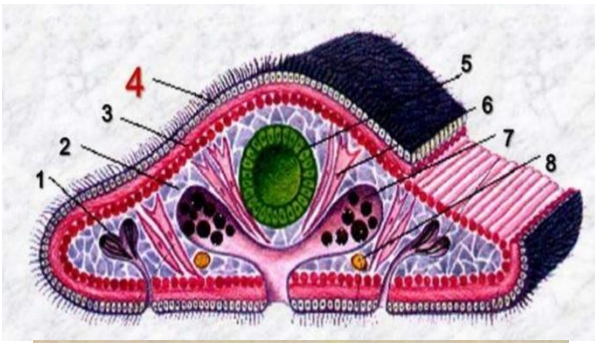
Рослини	Тварини
<i>Спосіб живлення</i>	
<i>Наявність пластид</i>	
<i>Пошук їжі</i>	
<i>Роль у ланцюгу живлення</i>	
<i>Здатність до руху</i>	
<i>Здатність до росту</i>	
<i>Клітинна мембрана з твердою оболонкою</i>	
<i>Клітинний сік</i>	
<i>Мінеральні солі в цитоплазмі</i>	
<i>Запасний вуглевод</i>	
<i>Реакція на зовнішній подразник</i>	
<i>Тканини</i>	

--	--

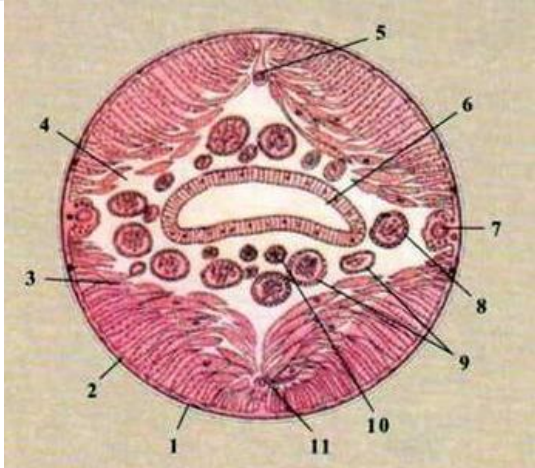
**3. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика Плоских, Круглих та Кільчастих червів»**

<b>Ознаки</b>	<b>Тип Плоскі черви</b>	<b>Тип Первиннопорожнинні черви</b>	<b>Тип Кільчасті черви</b>
<i>Кількість видів</i>			
<i>Розміри</i>			
<i>Тіло</i>			
<i>Тип симетрії</i>			
<i>Зародкові листки</i>			
<i>Покриви</i>			
<i>Порожнина тіла</i>			
<i>Опора й рух</i>			
<i>Живлення</i>			
<i>Травна система</i>			
<i>Дихальна система</i>			
<i>Кровоносна система</i>			
<i>Видільна система</i>			
<i>Нервова система</i>			
<i>Подразливість</i>			
<i>Статева система</i>			
<i>Розмноження</i>			
<i>Розвиток</i>			
<i>Поширення</i>			
<i>Основні класи</i>			

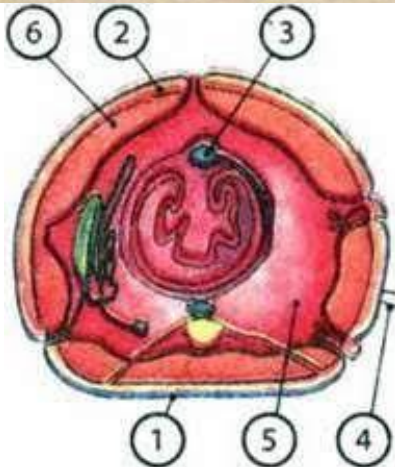
**4. Підпишіть малюнки поперечного перерізу через тіло війчастої планарії, аскариди та дощового черв'яка**



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

**5. Заповніть таблицю «Різноманітність та значення плоских червів»**

Клас	Загальні ознаки	Представники
<i>Війчасті черви</i>		
<i>Сисуни</i>		
<i>Стьожкові черви</i>		
<b>Значення плоских червів у природі та житті людини</b>		

**6. Заповніть таблицю «Різноманітність та значення нематод»**

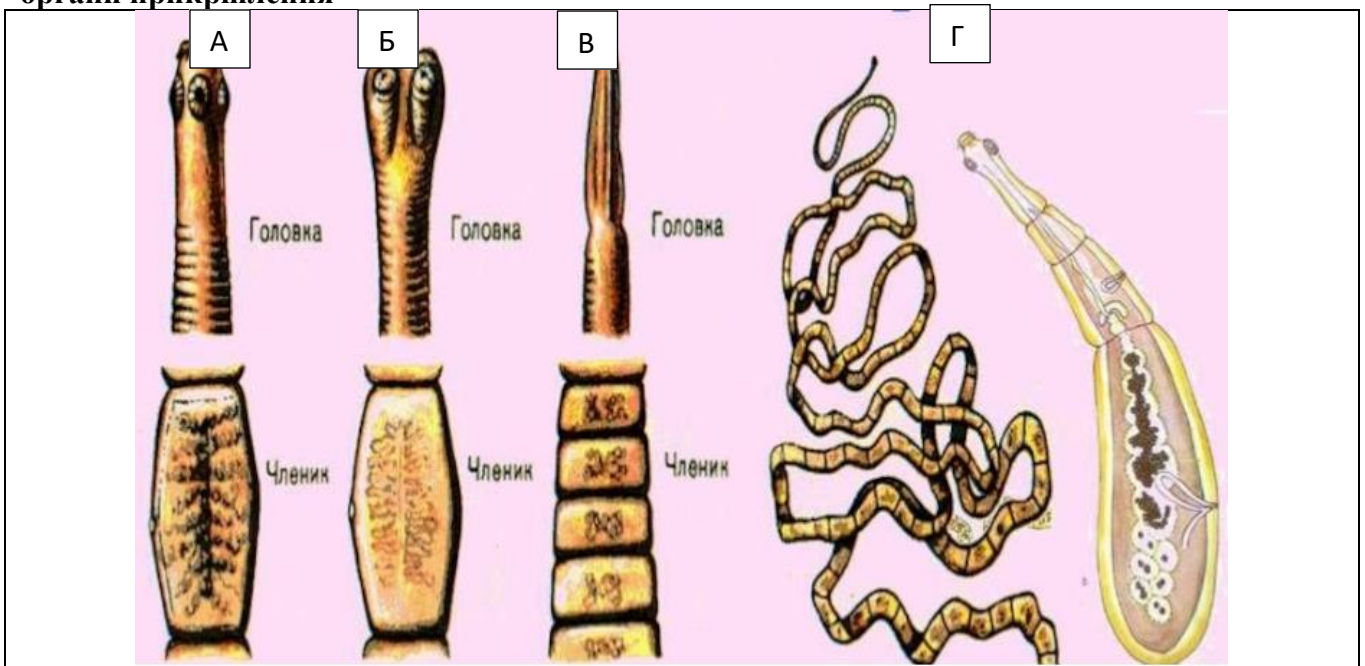
Група	Представники
<i>Паразити людини і тварин</i>	
<i>Паразити рослин</i>	
<i>Вільноживучі</i>	

Значення нематод у природі та житті людини	

**7. Заповніть таблицю «Паразитичні черви»**

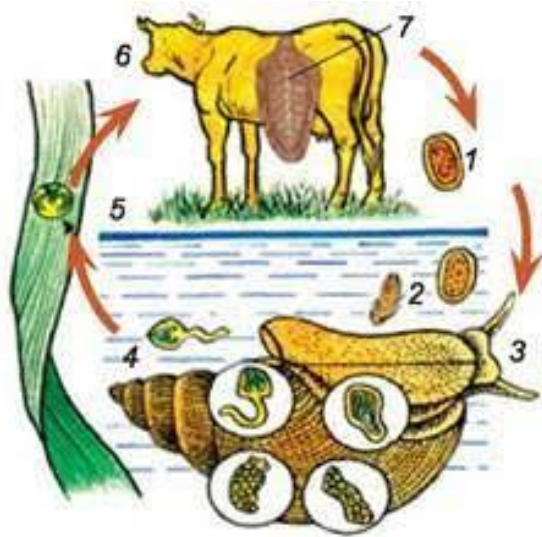
Назва виду	Остаточний хазяїн	Проміжний хазяїн	Хвороба
<i>Печінковий сисун</i>			
<i>Котячий сисун</i>			
<i>Свинячий ціп'як</i>			
<i>Бичачий ціп'як</i>			
<i>Стъожак широкий</i>			
<i>Ехінокок</i>			
<i>Гострик</i>			
<i>Аскарида людська</i>			

**8. Підпишіть назви паразитичних червів, зображених на малюнку, звертаючи увагу на органи прикріплення**

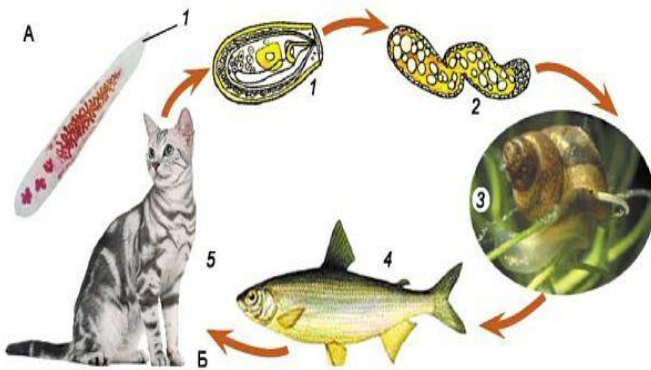


А  
Б  
В  
Г

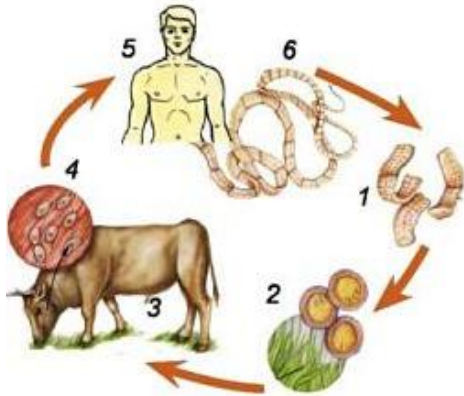
**9. Підпишіть назви циклів розвитку паразитичних червів та зробіть підписи до малюнків**



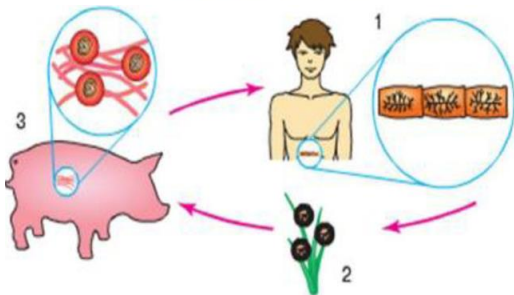
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_



- A. \_\_\_\_\_  
 B. \_\_\_\_\_
1. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  5. \_\_\_\_\_

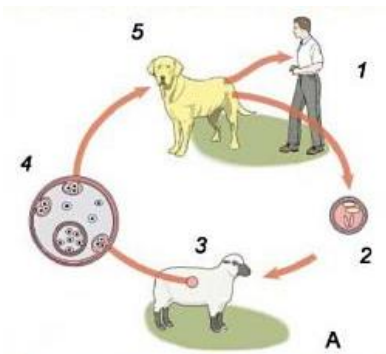


1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

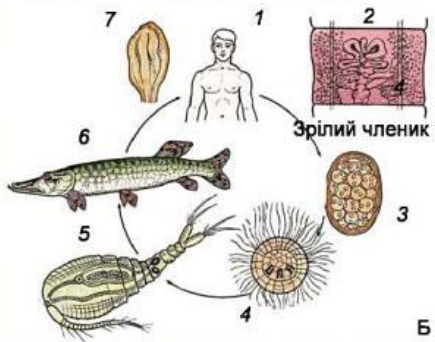


1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

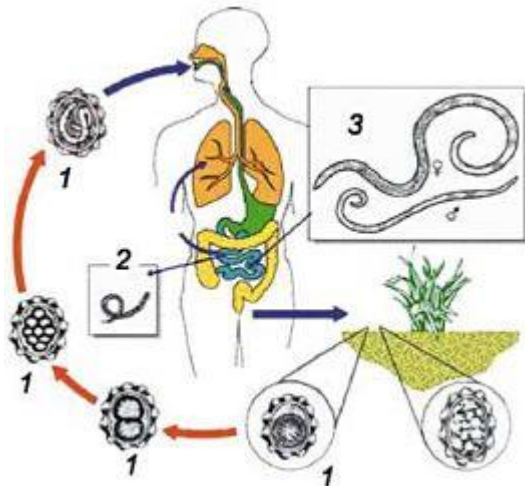




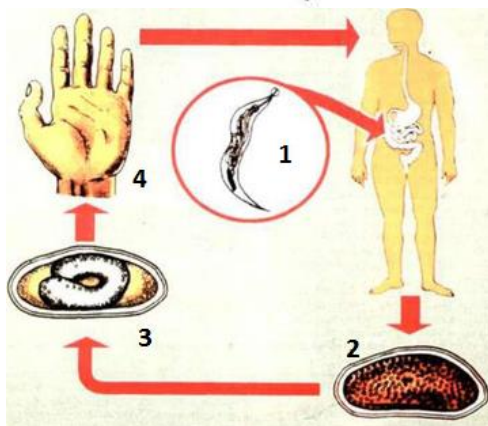
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**10. Заповніть таблицю «Кільчасті черви»**

Клас	Характерні ознаки	Представники
Багатоцетинкові черви		
Малоцетинкові черви		
П'явки		

<b>Значення кільчаків у природі та житті людини</b>		

**11. Дайте відповіді на запитання:**

1. Які пристосування спостерігаються у різних типів червів до паразитичного способу життя?
2. Яка роль дощових черв'яків у ґрунтоутворенні?
3. Вкажіть риси пристосування червів до паразитичного способу життя.
4. Вкажіть основні профілактичні заходи щодо ураження представниками різних типів паразитичних червів.

**12. Сформулюйте висновки до даного заняття.**

**Лабораторне заняття №11**

**Тема: Тварини. Різноманітність тварин. Типи Молюски та Членистоногі**

**Мета:** узагальнити поняття про основні типи тварин: Молюски (М'якуни), Членистоногі.

**Основні поняття:** молюски, членистоногі, ракоподібні, павукоподібні, комахи, міксоцель, мантия, черепашка, мантийна порожнина, нервова система розкидано-вузлового типу, трохофора, радула, малакологія, хижаки, фільтратори, перли, проміжний хазяїн, гетерономна сегментація, гіподерма, жирове тіло, гемолімфа, карцинологія, мозаїчний зір, хеліцери, розвиток з повним перетворенням.

**Теоретичні питання:**

1. Загальна характеристика типу Молюски.
2. Класифікація типу Молюски, характеристика основних класів. Різноманітність молюсків.
3. Загальна характеристика типу Членистоногі.
4. Класифікація типу Членистоногі, характеристика основних класів: Ракоподібні, Павукоподібні, Комахи.
5. Різноманітність членистоногих.
6. Загальна характеристика типу Хордові.

**Хід роботи:**

- 1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:**

Тип Членистоногі. Клас Ракоподібні	Тип Членистоногі. Клас Павукоподібні	Тип Членистоногі. Клас Комахи. Будова тіла і системи органів	Розвиток і розмноження комах	Комахи з повним перетворенням	Тип Молюски
					

**2. Дайте визначення поняттям:**

Молюски, членистоногі, ракоподібні, павукоподібні, комахи, міксоцель, мантия, черепашка, мантийна порожнина, нервова система розкидано-вузлового типу, трохофора, радула, малакологія, хижаки, фільтратори, перли, проміжний хазяїн, гетерономна сегментація, гіподерма, жирове тіло, гемолімфа, карцинологія, мозаїчний зір, хеліцери, розвиток з повним перетворенням, імаго.

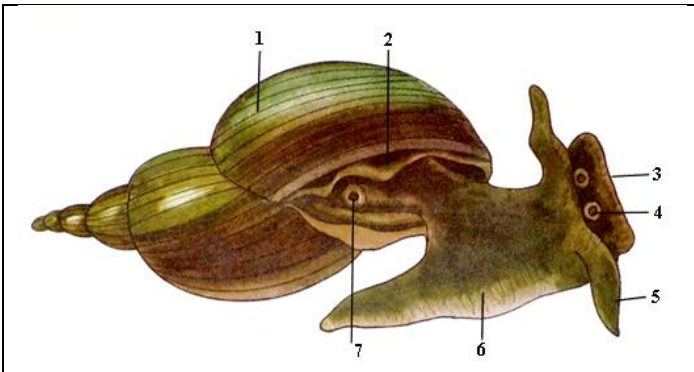
**3. Заповніть таблицю «Загальна характеристика типу Молюски»**

Тіло	
Тип симетрії	
Зародкові листки	
Покриви	
Порожнина	
Опора і рух	
Живлення	
Травлення	
Транспорт речовин	
Дихання	
Виділення	
Регуляція процесів	
Подразливість	
Розмноження	
Розвиток	
Поширення	
<b>Прогресивні ознаки молюсків</b>	

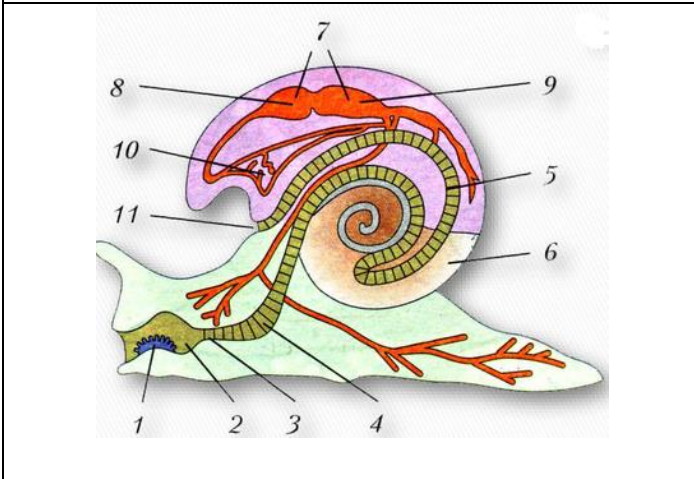
**4. Заповніть таблицю «Основні класи типу Молюски»**

<b>Ознаки</b>	<b>Червононогі</b>	<b>Двостулкові</b>	<b>Головноногі</b>
Кількість видів			
Середовище існування			
Відділи тіла			
Черепашка			
Живлення			
Особливості травної системи			
Особливості кровоносної системи			
Органи дихання			
Розмноження			
Розвиток			
Представники			
<b>Значення молюсків у природі та житті людини</b>			

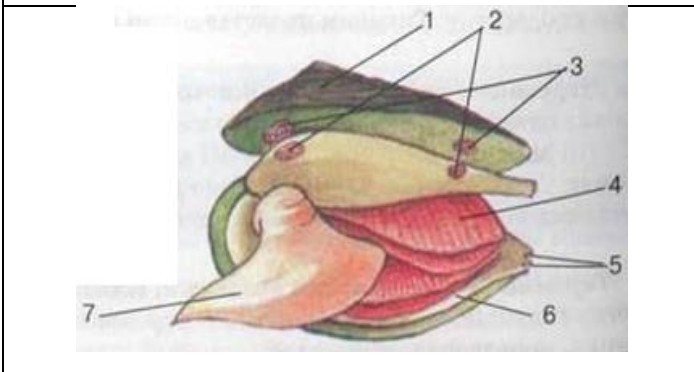
**4. Підпишіть назви малюнків та елементи, позначені на них**



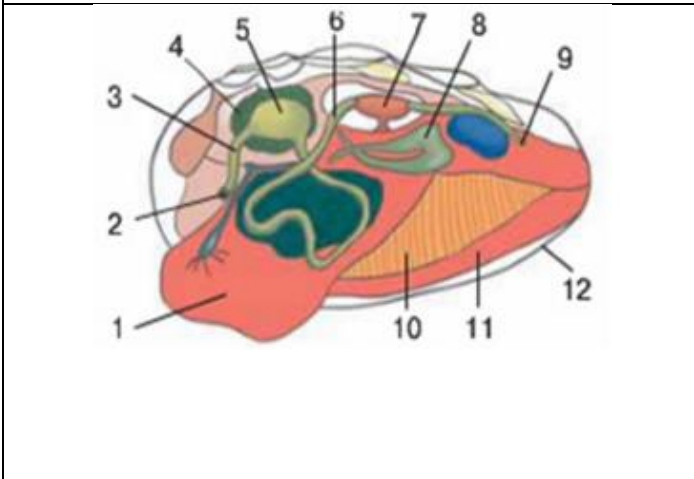
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_



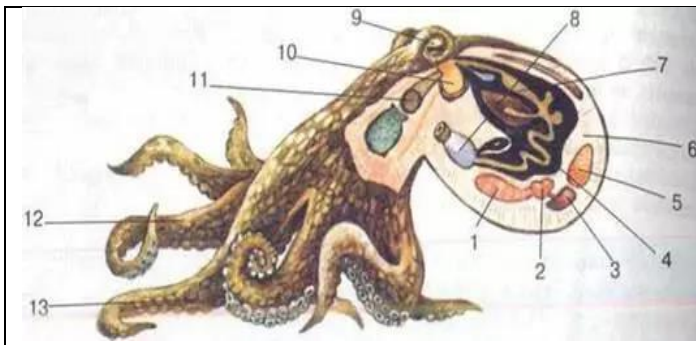
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_

**5. Заповніть таблицю «Загальна характеристика типу Членистоногі»**

Тіло	
Покриви	
Порожнина	
Опора і рух	
Живлення	
Травлення	
Транспорт речовин	
Дихання	
Виділення	
Нервова регуляція процесів	
Гуморальна регуляція процесів	
Подразливість	
Розмноження	
Розвиток	
Линяння	
Поширення	
<b>Прогресивні ознаки членистоногих</b>	

**6. Заповніть таблицю «Основні класи типу Членистоногі»**

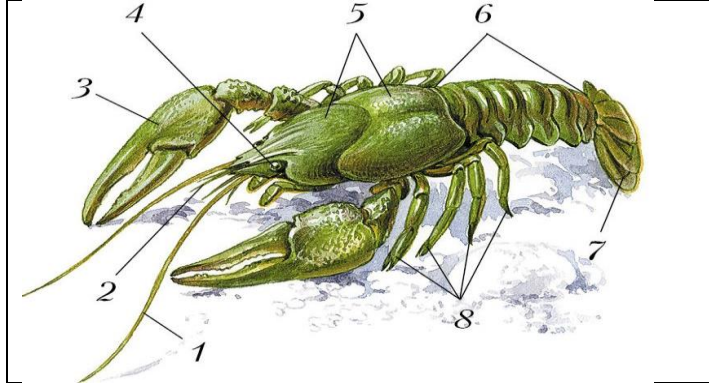
Ознаки	Ракоподібні	Павукоподібні	Комахи
Кількість видів			
Середовище існування			
Відділи тіла			
Вусики			
Ротові органи			

<i>Ходильні ноги</i>			
<i>Особливості травної системи</i>			
<i>Особливості кровоносної системи</i>			
<i>Органи дихання</i>			
<i>Видільна система</i>			
<i>Нервова система</i>			
<i>Органи чуттів</i>			
<i>Розмноження і розвиток</i>			
<i>Основні ряди</i>			
<i>Значення у природі та житті людини</i>			

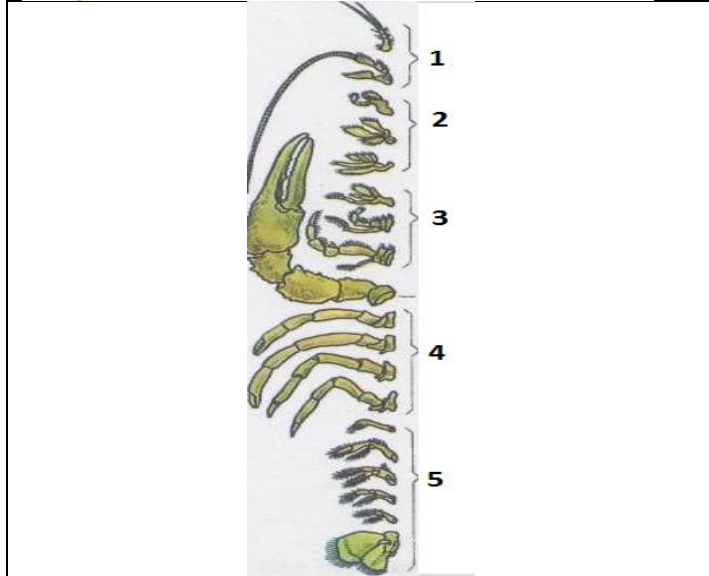
**7. Заповніть таблицю «Різноманітність членистоногих»**

<b>Ряди</b>	<b>Характерні ознаки</b>	<b>Представники</b>
<b>Клас Ракоподібні</b>		
<i>Десятиногі ракоподібні</i>		
<i>Рівноногі ракоподібні</i>		
<i>Гіллястовусі</i>		
<i>Веслоногі</i>		
<b>Клас Павукоподібні</b>		
<i>Павуки</i>		
<i>Кліщі</i>		
<i>Косарики</i>		
<i>Скорпіони</i>		
<i>Сольпуги</i>		
<i>Несправжні скорпіони</i>		
<b>Комахи з повним перетворенням</b>		
<i>Твердокрилі</i>		
<i>Лускокрилі</i>		
<i>Перетинчастокрилі</i>		
<i>Двокрилі</i>		
<i>Блохи</i>		
<b>Комахи з неповним перетворенням</b>		
<i>Таргани</i>		
<i>Богомоли</i>		
<i>Терміти</i>		
<i>Прямокрилі</i>		
<i>Воші</i>		
<i>Клопи</i>		

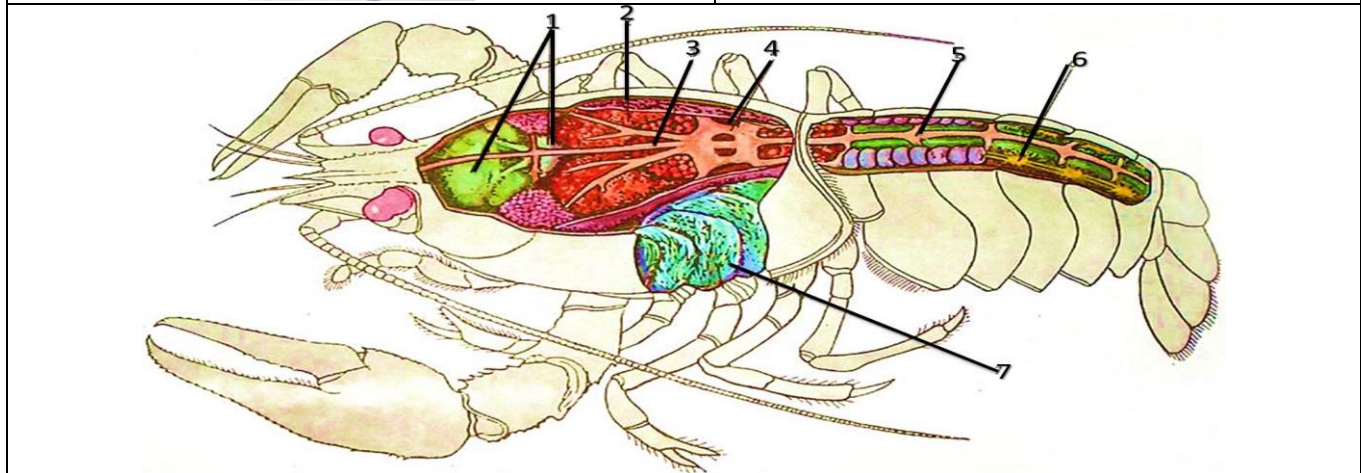
8. Підпишіть назви малюнків та елементи, що позначені на них



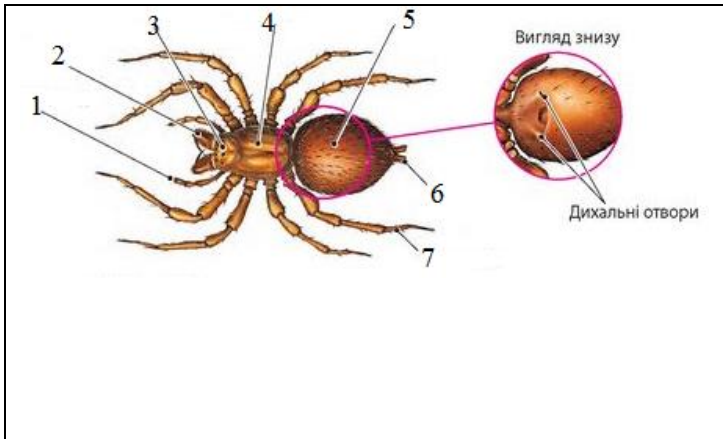
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_



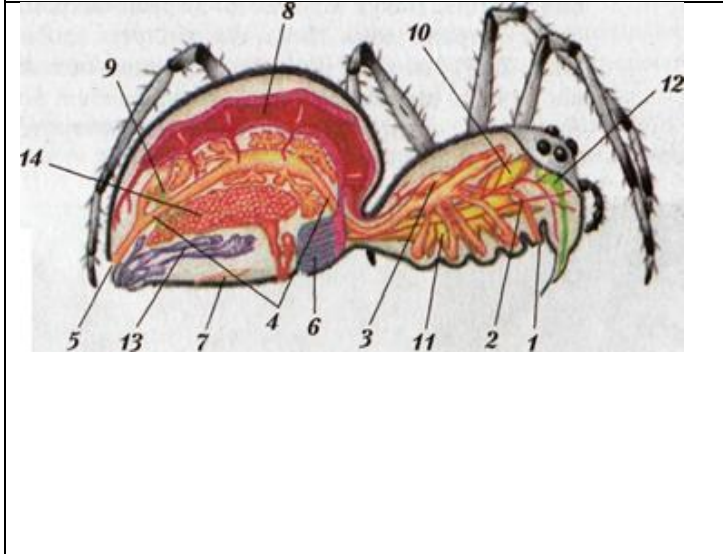
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



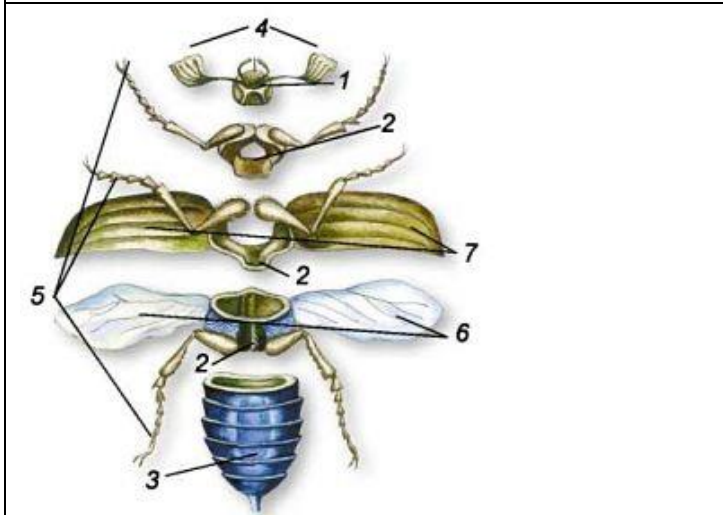
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

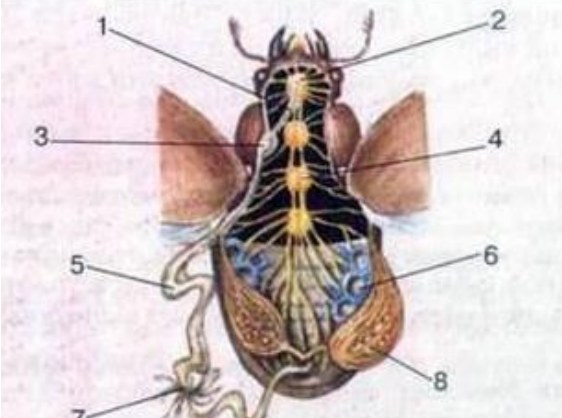

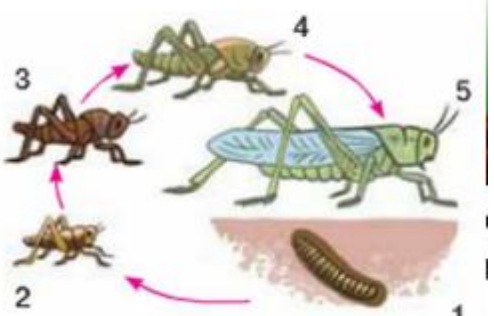
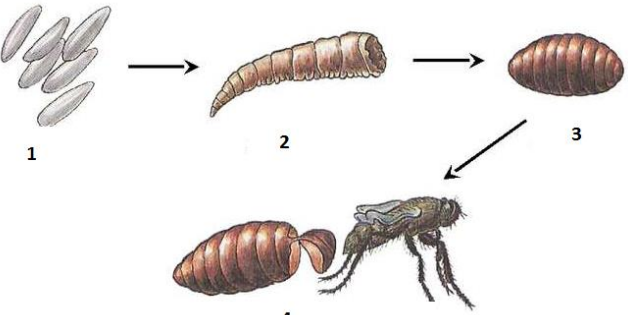


1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_



	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____
	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____
	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____
	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____

9. Сформулюйте висновки до даного заняття.

### Лабораторна робота №12

**Тема:** Різноманітність тварин. Тип Хордові. Підтип Безчерепні. Клас Головохордові. Підтип Хребетні. Надклас Риби

**Мета:** узагальнити знання щодо особливостей зовнішньої та внутрішньої будови безчерепних і хребетних, а саме представників класів Головохордових, Хрящових та Кісткових риб, процесів їх життєдіяльності; різноманітності даних класів тварин; поширення та значення у природі та житті людини.

**Обладнання:** підручник, малюнки, схеми, мультимедійні презентації.

**Основні поняття:** хордові, внутрішній скелет хорда, нейрула, центральна нервова, периферійна нервова система, нервова трубка, зяброві щілини головохордові, риби, плавці, луска, плавальний міхур, зябра, мальок, целом, бічна лінія, анамнії.

### Теоретичні питання:

1. Загальна характеристика та різноманітність типу Хордові.
2. Загальна характеристика Надкласу Риби.
3. Особливості будови, процесів життєдіяльності класу Хрящових риб. Різноманітність хрящових риб (акули, скати).
4. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови, процесів життєдіяльності представників класу Кісткових риб. Різноманітність кісткових риб: ряди Осетроподібні, Оселедцеподібні, Лососеподібні, Окунеподібні, Коропоподібні; підкласи Кистепері та Дводишні.

### Хід роботи:

1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:

Тип Хордові. Класи Безчерепні і Круглороті	Клас Хрящові риби	Кісткові риби
		

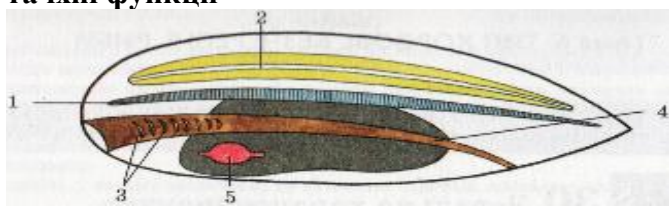
2. Дайте визначення поняттям:

Хордові, внутрішній скелет хорда, нейрула, центральна нервова, периферійна нервова система, нервова трубка, зяброві щілини головохордові, риби, плавці, луска, плавальний міхур, зябра, мальок, целом, бічна лінія, анамнії.

3. Заповніть таблицю «Класифікація типу Хордові»

Підтип	Представники
Безчерепні	
Личинко-хордові	
Черепні	

4. Розгляньте схему будови хордових тварин і визначте назви позначених елементів будови та їхні функції



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

5. Заповніть таблицю «Ускладнення організації хордових тварин», пояснивши переваги хордових порівняно з безхребетними

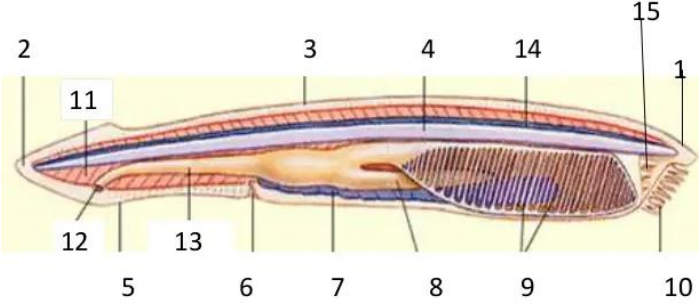
Ознаки ускладнення	Біологічне значення
Наявність хорди	
Поява нервової трубки	
Зяброві щілини в глотці та досконаліші зябра й легені	
Замкнена кровоносна система з серцем	

6. Заповніть таблицю «Загальна характеристика ланцетників»

Тіло	
Покриви	

Порожнина	
Опора і рух	
Живлення	
Травлення	
Транспорт речовин	
Дихання	
Виділення	
Регуляція процесів	
Подразливість	
Розмноження	
Розвиток	
Поширення	

**Ознаки подібності ланцетника до**

безхребетних тварин	хребетних тварин
	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____ 11. _____ 12. _____ 13. _____ 14. _____ 15. _____

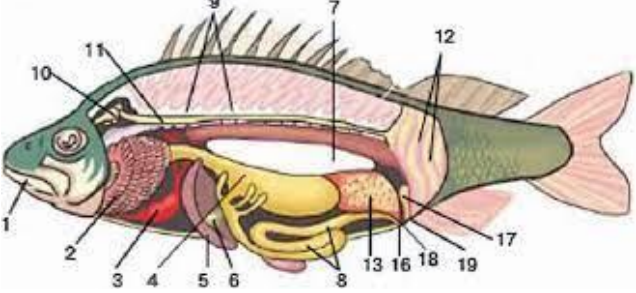
**7. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика Хрящових і Променеперих риб»**

Ознака	Хрящові риби	Променепері риби
Тіло		
Покриви		
Опора		
Живлення		
Травлення		
Плавальний міхур		
Транспорт речовин		
Дихання		
Виділення		
Регуляція процесів		
Розмноження		
Розвиток		
Поширення		
Значення у природі та житті людини		

**8. Заповніть таблицю «Різноманітність риб»**



Група	Особливості	Представники
<b>Хрящові риби</b>		
<i>Акули</i>		
<i>Скати</i>		
<i>Химери</i>		
<b>Променепері риби</b>		
<i>Осетроподібні</i>		
<i>Оселедцеподібні</i>		
<i>Лососеподібні</i>		
<i>Короноподібні</i>		
<i>Окунеподібні</i>		

**9. Підпишіть назву малюнку та елементи, зображені на ньому**

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> <li>8. _____</li> <li>9. _____</li> <li>10. _____</li> <li>11. _____</li> <li>12. _____</li> <li>13. _____</li> <li>14. _____</li> <li>15. _____</li> </ol>
--	--

**10. Підпишіть ілюстрації «Різноманітність риб»**

*Різноманітність акул*

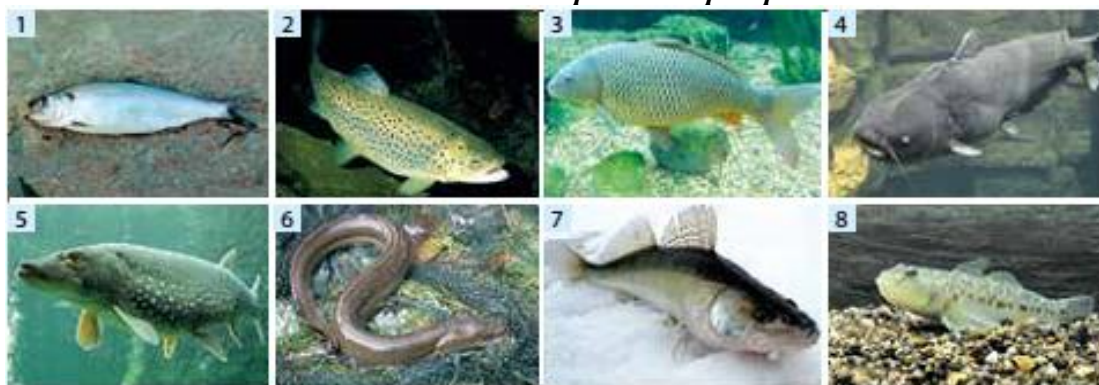
			
			
1 _____	2 _____	3 _____	4 _____
5 _____	6 _____	7 _____	8 _____

### Різноманітність скатів



1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
 5 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_

### Різноманітність променеперих риб



1 \_\_\_\_\_ 2 \_\_\_\_\_  
 3 \_\_\_\_\_ 4 \_\_\_\_\_  
 5 \_\_\_\_\_ 6 \_\_\_\_\_  
 7 \_\_\_\_\_ 8 \_\_\_\_\_

11. Сформулюйте висновки до даного заняття.

### Лабораторна робота №13

**Тема:** Різноманітність тварин. Класи Земноводні, Плазуни

**Мета:** узагальнити знання щодо особливостей зовнішньої та внутрішньої будови Хребетних, а саме представників класів Земноводних, Плазунів, процесів їх життєдіяльності; різноманітності даних класів Хордових; поширення та значення у природі та житті людини.

**Обладнання:** підручник, малюнки, схеми, мультимедійні презентації.



**Основні поняття:** Амфібії, плазуни, легені, пуголовок, повіки, резонатори, хвостаті амфібії, безхвості амфібії, яйцеві оболонки, лускаті, крокодили, черепахи, самокаліцтво, линяння, ананії, амніоти.

#### Теоретичні питання:

1. Загальна характеристика класу Земноводні.
2. Різноманітність земноводних: ряди Безхвості, Безногі та Хвостаті.
3. Загальна характеристика класу Плазуни.
4. Різноманітність плазунів: лускаті, черепахи, крокодили.

#### Хід роботи:

1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:

Клас Земноводні або Амфібії	Клас Плазуни або Рептилії
	

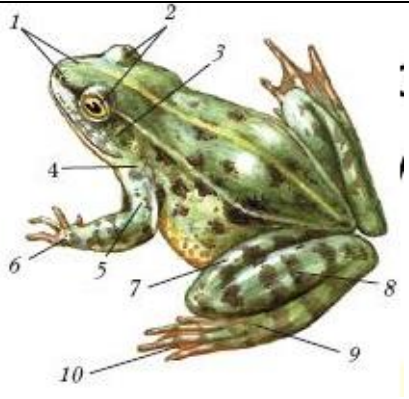
**2. Дайте визначення поняттям:**

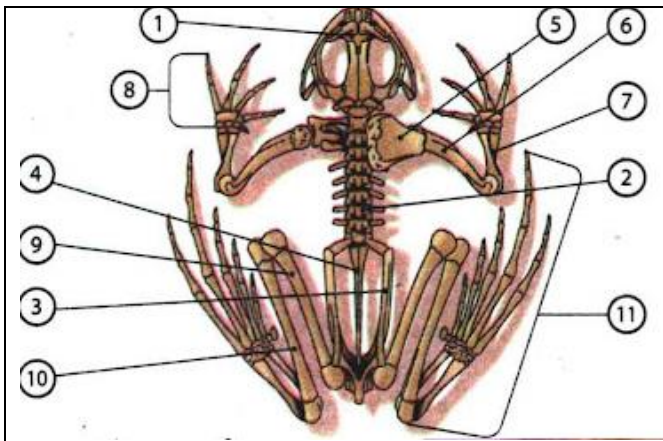
Амфібії, плазуни, легені, пуголовок, повіки, резонатори, хвостаті амфібії, безхвості амфібії, яйцеві оболонки, лускати, крокодили, черепахи, самокаліцтво, линяння, анамнії, амніоти.

**3. Заповніть таблицю «Загальна характеристика земноводних»**

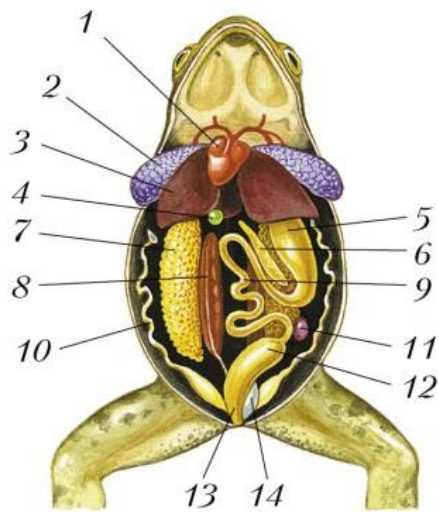
Тіло		
Покриви		
Опора і рух		
Живлення		
Травлення		
Транспорт речовин		
Дихання		
Виділення		
Регуляція процесів		
Подразливість		
Розмноження		
Розвиток		
Регенерація		
Поширення		
Значення у природі та житті людини		
<b>Систематика амфібій</b>		
<i>ряди</i>	<i>характеристика</i>	<i>представники</i>
Хвостаті		
Безхвості		
Безногі		

**4. Підпишіть назви малюнків та елементи, зазначені на них**

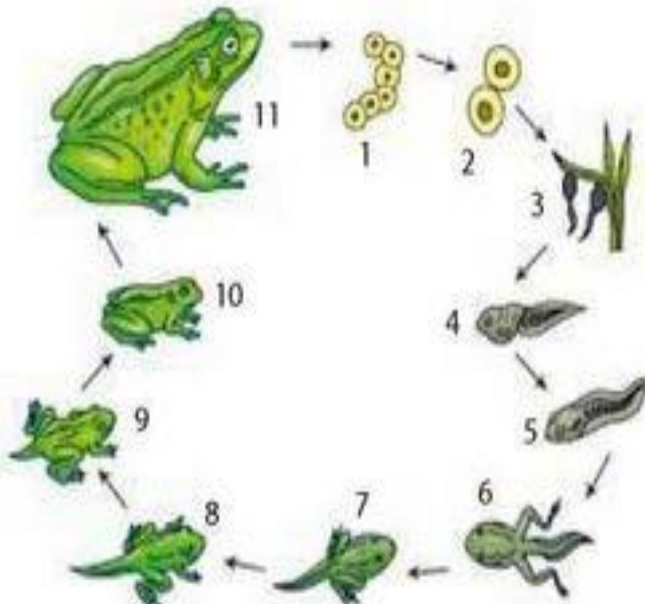
	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____
---	---



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_

**5. Заповніть таблицю «Загальна характеристика плазунів»**

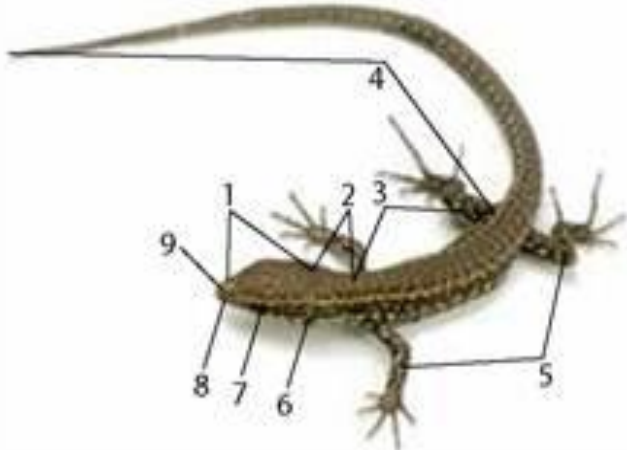
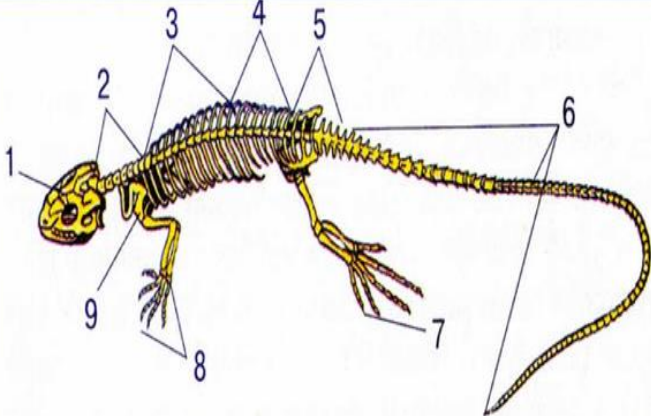
Тіло	
Покриви	
Опора і рух	
Живлення	
Травлення	

Транспорт речовин	
Дихання	
Виділення	
Регуляція процесів	
Подразливість	
Розмноження	
Розвиток	
Регенерація	
Поширення	
Значення у природі та житті людини	

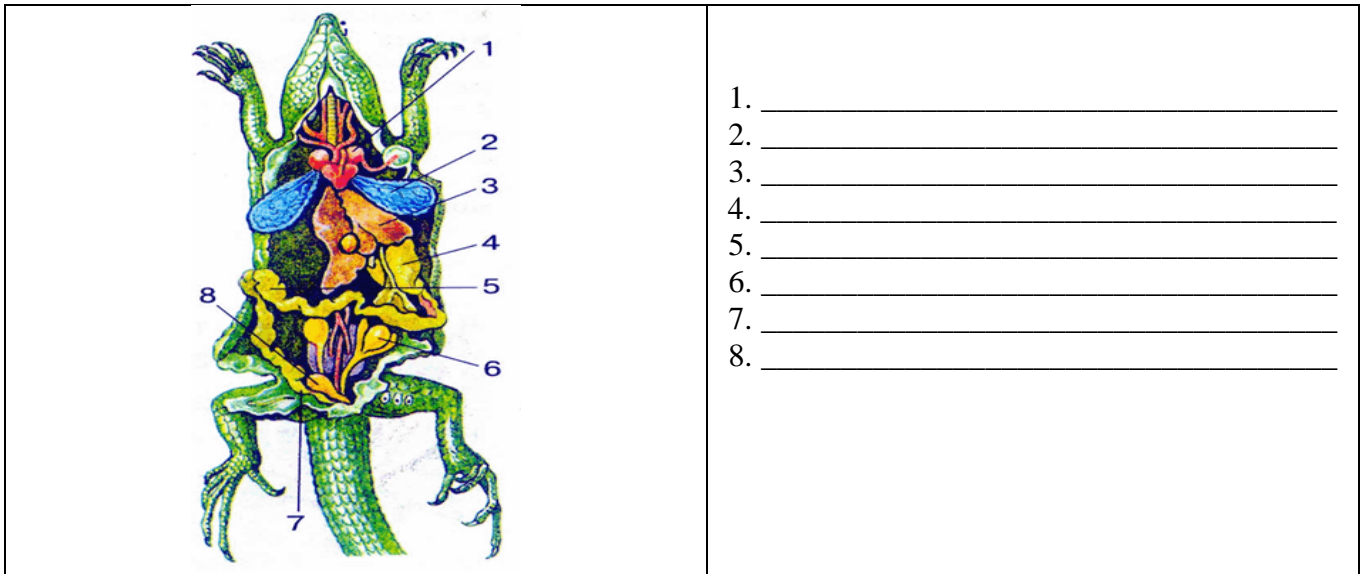
**Систематика плазунів**

ряди	характеристика	представники
Дзьобоголові		
Лускаті		
Черепahi		
Крокодили		

**6. Підпишіть назви малюнків та елементи, зазначені на них**

	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____
	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____





1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_

**7. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика класів Риби, Земноводні, Плазуни»**

<b>Ознаки</b>	<b>Надклас Риби</b>	<b>Клас Земноводні</b>	<b>Клас Плазуни</b>
<i>Кількість видів</i>			
<i>Середовище життя</i>			
<i>Розміри</i>			
<i>Скелет</i>			
<i>Відділи тіла</i>			
<i>Форма тіла</i>			
<i>Покриви тіла</i>			
<i>Травна система</i>			
<i>Органи виділення</i>			
<i>Кровоносна система</i>			
<i>Дихальна система</i>			
<i>Нервова система</i>			
<i>Розмноження</i>			

**8. Сформулюйте висновки до даного заняття.**

**Лабораторна робота № 14**

**Тема: Різноманітність тварин. Клас Птахи та Ссавці**

**Мета:** узагальнити знання щодо особливостей зовнішньої та внутрішньої будови птахів і ссавців; процесів їх життєдіяльності; різноманітності даних класів Хордових; поширення та значення у природі та житті людини.

**Основні поняття:** птахи, орнітологія, пір'я, повітряні мішки, подвійне дихання, дзьоб, кіль, цівка, воло, виводкові птахи, нагніздні птахи, ссавці, мамаліологія, волосся, матка, плацента, діафрагма.

**Обладнання:** таблиці, картинки, муляжі.

**Теоретичні питання:**

1. Загальна характеристика та особливості будови птахів.
2. Загально характеристика та особливості будови ссавців.
3. Класифікація птахів.
4. Класифікація ссавців.
5. Пристосування птахів до життя в різних середовищах.
6. Основні екологічні групи ссавців.

**Хід роботи:**

**1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:**

Клас Птахи. Зовнішня будова і скелет	Клас Птахи. Внутрішня будова	Клас Птахи. Різнманіття	Клас Ссавці або Звірі: будова тіла, скелет	Системи внутрішніх органів і розмноження ссавців.	Плацентарні ссавці
					

**2. Дайте визначення поняттям:**

Птахи, орнітологія, пір'я, повітряні мішки, подвійне дихання, дзьоб, кіль, цівка, воло, виводкові птахи, нагніздні птахи, ссавці, мамаліологія, волосся, матка, плацента, діафрагма.

**3. Заповніть таблицю «Загальна характеристика Птахів»**

Тіло		
Покриви		
Опора і рух		
Живлення		
Травлення		
Транспорт речовин		
Дихання		
Виділення		
Регуляція процесів		
Подразливість		
Розмноження		
Розвиток		
Поширення		
<b>Систематика птахів</b>		
<i>група</i>	<i>особливості</i>	<i>ряди</i>
Безкільові		
Пінгвіни		
Кільові		

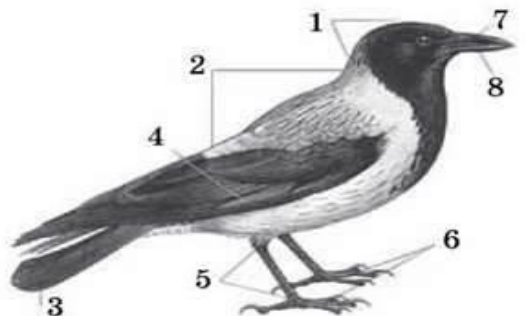
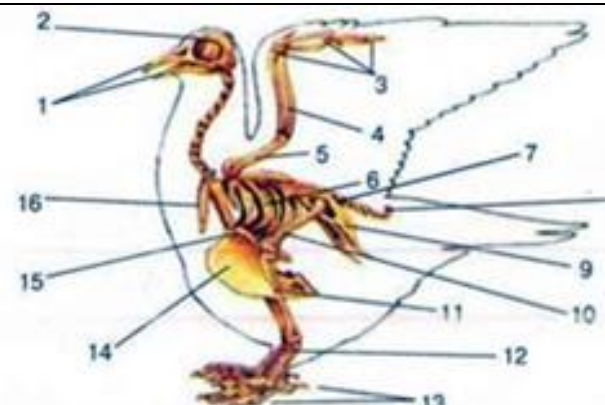
### Характеристика основних рядів кілегрудих птахів

<i>Куроподібні</i> ( )		
<i>Гусеподібні</i> ( )		
<i>Дятлоподібні</i> ( )		
<i>Соколоподібні</i> ( )		
<i>Совоподібні</i> ( )		
<i>Лелекоподібні</i> ( )		
<i>Журавлеподібні</i> ( )		
<i>Горобцеподібні</i> ( )		

### Значення птахів у природі та житті людини

--	--

#### 4. Підпишіть назви малюнків та вказані на них елементи

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> <li>8. _____</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> <li>8. _____</li> <li>9. _____</li> <li>10. _____</li> <li>11. _____</li> <li>12. _____</li> <li>13. _____</li> <li>14. _____</li> <li>15. _____</li> <li>16. _____</li> </ol>

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> <li>8. _____</li> <li>9. _____</li> <li>10. _____</li> <li>11. _____</li> <li>12. _____</li> <li>13. _____</li> <li>14. _____</li> <li>15. _____</li> </ol>
--	--

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> </ol>
--	--

	<ol style="list-style-type: none"> <li>a. _____</li> <li>6. _____</li> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> </ol>
--	--

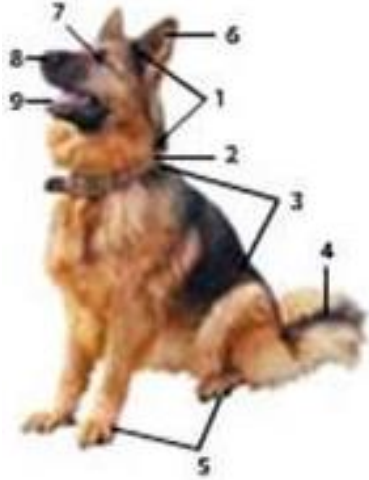
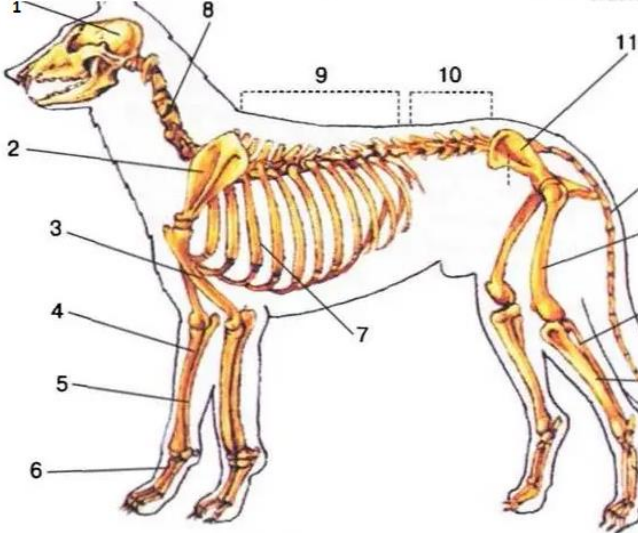
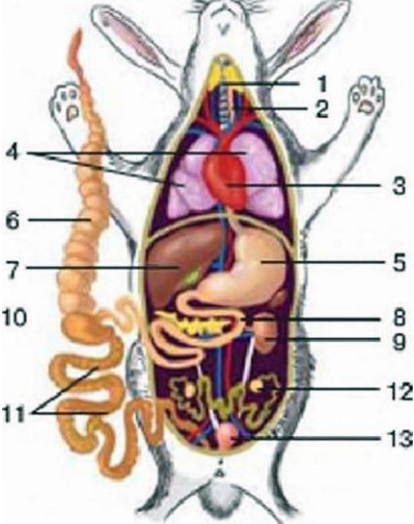
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> <li>8. _____</li> </ol>
--	--

**5. Заповніть таблицю «Загальна характеристика Ссавців»**

Тіло	
------	--

Покриви			
Опора і рух			
Живлення			
Травлення			
Транспорт речовин			
Дихання			
Виділення			
Регуляція процесів			
Подразливість			
Розмноження			
Розвиток			
Поширення			
<b>Систематика ссавців</b>			
<b>ознаки</b>	<b>Першозвірі</b>	<b>Нижчі звірі</b>	<b>Вищі звірі</b>
Зуби			
Клоака			
Розвиток зародка			
Молочні залози			
<b>Характеристика основних рядів ссавців</b>			
<b>ряд</b>	<b>ознаки</b>		<b>представники</b>
Однопрохідні ( )			
Сумчасті ( )			
Лиликоподібні ( )			
Мишоподібні ( )			
Зайцеподібні ( )			
Хижі ( )			
Китоподібні ( )			
Оленеподібні ( )			
Конеподібні ( )			
Примати ( )			
<b>Значення ссавців у природі та житті людини</b>			

**6. Підпишіть назви малюнків та вказані на них елементи**

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> <li>8. _____</li> <li>9. _____</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> <li>8. _____</li> <li>9. _____</li> <li>10. _____</li> <li>11. _____</li> <li>12. _____</li> <li>13. _____</li> <li>14. _____</li> <li>15. _____</li> <li>16. _____</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> <li>8. _____</li> <li>9. _____</li> <li>10. _____</li> <li>11. _____</li> <li>12. _____</li> <li>13. _____</li> </ol>

**7. Сформулюйте висновки до даного заняття.**

**Лабораторне заняття № 15**

## Тема: Поведінка тварин

**Мета:** узагальнити поняття про поведінку тварин, її загальні особливості, класифікацію її форм.

**Обладнання:** підручник, малюнки, схеми, мультимедійні презентації.



**Основні поняття:** поведінка тварин, етологія, вроджена поведінка, набута поведінка, індивідуальна поведінка, репродуктивна поведінка, соціальна поведінка, територіальна поведінка, інстинкт, научіння, індивідуальна поведінка, міграції тварин, угруповання тварин, анонімні угруповання, персоніфіковані угруповання, інтелектуальна поведінка, агоністична поведінка, кооперативна поведінка, альтруїстична поведінка, егоїстична поведінка, комунікації тварин, хомінг, орієнтування тварин, поведінковий акт, поведінка, звикання, наслідування, закарбування.

### Теоретичні питання:

1. Поведінка тварин, її основні форми.
2. Поведінкові реакції тварин.
3. Вроджена поведінка.
4. Набута поведінка.
5. Елементарна розумова діяльність.
6. Індивідуальна поведінка.
7. Репродуктивна поведінка.
8. Соціальна поведінка тварин.
9. Територіальна поведінка тварин.

### Хід роботи:

1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:

Поведінка тварин, методи її вивчення. Вроджена і набута поведінка	Форми поведінки тварин
	

2. Дайте визначення поняттям:

Поведінка тварин, етологія, вроджена поведінка, набута поведінка, індивідуальна поведінка, репродуктивна поведінка, соціальна поведінка, територіальна поведінка, інстинкт, научіння, індивідуальна поведінка, міграції тварин, угруповання тварин, анонімні угруповання, персоніфіковані угруповання, інтелектуальна поведінка, агоністична поведінка, кооперативна поведінка, альтруїстична поведінка, егоїстична поведінка, комунікації тварин, хомінг, орієнтування тварин, поведінковий акт, поведінка, звикання, наслідування, закарбування, осяяння.

3. Заповніть таблицю «Загальні особливості поведінки тварин»

1.	
...	

4. Заповніть таблицю «Класифікація форм поведінки»

назва	приклад
<b>За способом формування в онтогенезі та механізмом формування (Л.В. Крушинський)</b>	
<i>природжені форми поведінки</i>	
<i>набуті форми поведінки</i>	
<i>інтелектуальна поведінка</i>	
<b>За спрямованістю дій (Д.Дьюсбері)</b>	
<i>індивідуальна поведінка</i>	
<i>репродуктивна поведінка</i>	
<i>соціальна поведінка</i>	

**5. Заповніть таблицю «Основні форми індивідуальної поведінки тварин»**

Форма	Значення
<i>Харчова поведінка</i>	
<i>Захисна поведінка</i>	
<i>Гігієнічна поведінка</i>	
<i>Дослідницька поведінка</i>	
<i>Ігрова поведінка</i>	

**6. Заповніть таблицю «Основні форми репродуктивної поведінки тварин»**

Форма	Значення
<i>Сезонність</i>	
<i>Залицяння</i>	
<i>Спарювання</i>	
<i>Турбота про потомство</i>	

**6. Заповніть таблицю «Основні форми територіальної поведінки тварин»**

Форма	Значення
<i>Охорона території</i>	
<i>Мічення території</i>	
<i>Облаштування території</i>	
<i>Хомінг</i>	

**7. Сформулюйте висновки до даного заняття.****Лабораторне заняття №16**

**Тема:** Клітинний та тканинний рівні організму людини. Травна та дихальна системи людини

**Мета:** узагальнити поняття про тканинний рівень організації людського організму; встановити взаємозв'язок будови та функцій органів травлення та дихання людини.

**Основні поняття:** тканина, епітеліальна тканина, сполучна тканина, м'язова тканина, нервова тканина, м'язове волокно, нейрон, орган, система органів, фізіологічні системи органів, функціональні системи органів, здоров'я, хвороба, гомеостаз, живлення, раціональне харчування, вітаміни, травлення, слина, шлунковий сік, підшлунковий сік, жовч, зондування, ендоскопія, травні залози, травний канал, дихання, життєва ємність легень, дихальний об'єм, резервний об'єм вдиху, резервний об'єм видиху, залишковий об'єм, загальний об'єм легень.

**Теоретичні питання:**

1. Клітинний рівень організму людини.
2. Тканинний рівень організму людини. Різноманітність тканин.
3. Травна система людини. Травлення людини.
4. Дихальна система людини. Дихання людини.

**Хід роботи:**

**1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:**

Клітина і тканини тварин. Тіло й системи органів	Травна система і травлення	Дихальна система і дихання
---	----------------------------	----------------------------





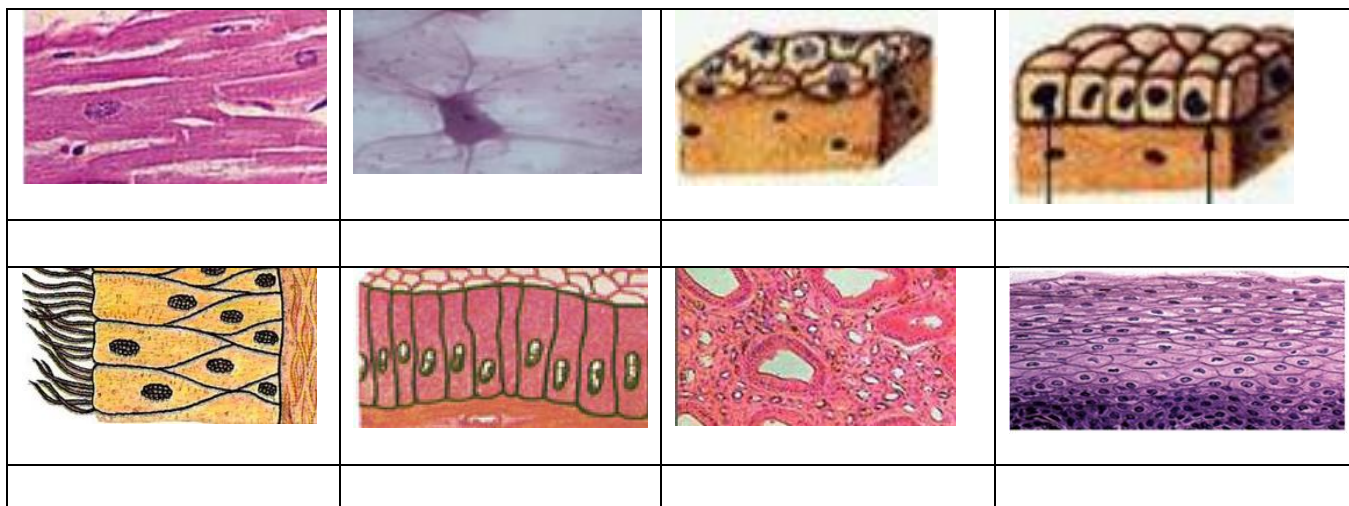
**2. Дайте визначення поняттям:**

Тканина, епітеліальна тканина, сполучна тканина, м'язова тканина, нервова тканина, епітеліоцит, остеоцит, хондроцит, міоцит, м'язове волокно, нейрон, лейкоцит, еритроцит, орган, система органів, фізіологічні системи органів, функціональні системи органів, здоров'я, хвороба, гомеостаз, живлення, раціональне харчування, вітаміни, гіповітаміноз, авітаміноз, гіпервітаміноз, травлення, слина, шлунковий сік, підшлунковий сік, жовч, зондування, ендоскопія, травні залози, підшлункова залоза, печінка, жовчний міхур, травний канал, дихання, зовнішнє дихання, внутрішнє дихання, життєва ємність легень, дихальний об'єм, резервний об'єм вдиху, резервний об'єм видиху, залишковий об'єм, загальний об'єм легень, функціональна залишкова ємність легень.

**3. Підпишіть основні компоненти клітини людини**

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> <li>8. _____</li> <li>9. _____</li> <li>10. _____</li> <li>11. _____</li> <li>12. _____</li> <li>13. _____</li> <li>14. _____</li> <li>15. _____</li> <li>16. _____</li> <li>17. _____</li> </ol>
--	--

**4. Підпишіть тканини людини**

**5. Заповніть таблицю**

Назва тканини	Характеристика
Епітеліальна	
Сполучна	
М'язова	
Нервова	

**6. Заповніть таблицю «Короткі відомості про вітаміни»**

Загальна характеристика вітамінів			
назва	джерела	функції	порушення
<b>Водорозчинні вітаміни</b>			
B1			
B2			
B6			
B12			
C			
<b>Жиророзчинні вітаміни</b>			
A			
K			
D			
E			

**7. Заповніть таблицю**

Методи дослідження органів травлення	
назва	характеристика
Метод умовних рефлексів	
Метод фістул	
Зондування	
Ендоскопія	
Електрогастрографія	
Радіоелектричні методи	
Ультразвукова діагностика	
Рентгенографія	
Скануюча томографія	
<b>Регуляція процесів травлення</b>	
<b>Нервова регуляція</b>	<b>Гуморальна регуляція</b>

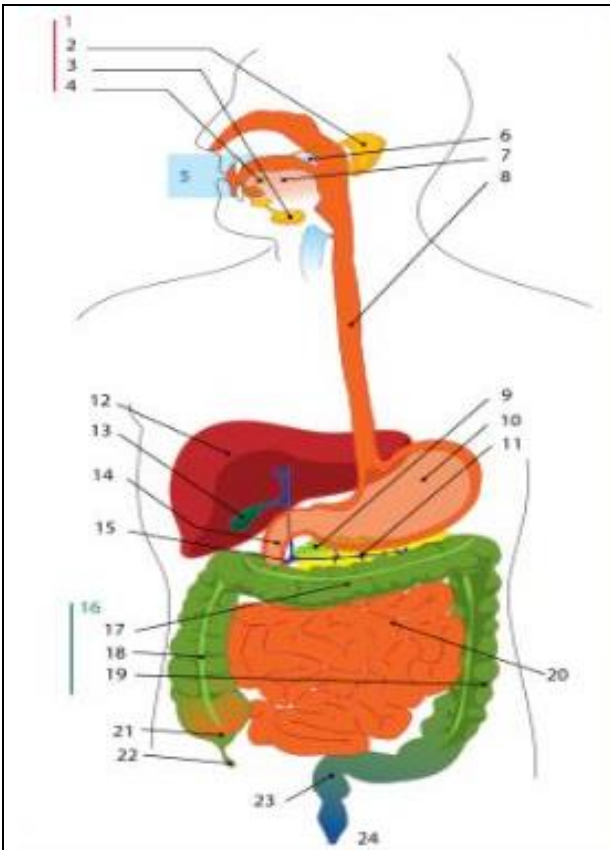
<i>Безумовнорефлекторна регуляція</i>	<i>За допомогою тканинних гормонів</i>
<i>Умовнорефлекторна регуляція</i>	<i>За допомогою залозистих гормонів</i>
<i>Симпатичні впливи</i>	<i>За допомогою БАР їжі</i>
<i>Парасимпатичні впливи</i>	

**8. Заповніть таблицю «Будова та функції органів травного каналу»**

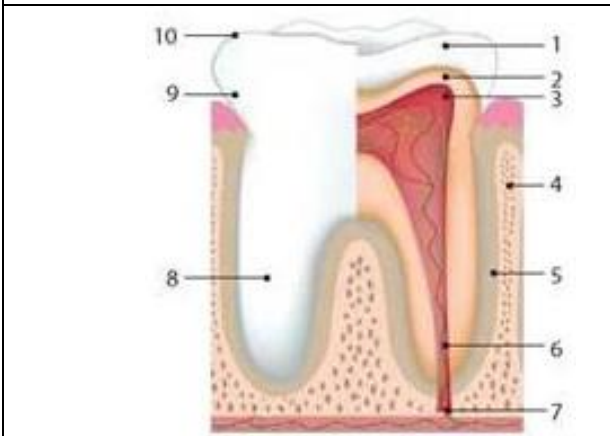
<b>Відділ</b>	<b>Особливості будови</b>	<b>Секрет</b>	<b>Процеси травлення</b>
<i>Ротова порожнина</i>			
<i>Глотка</i>			
<i>Стравохід</i>			
<i>Шлунок</i>			
<i>Тонка кишка</i>			
<i>Товста кишка</i>			
<b>Основні функції травної системи</b>			
<i>Секреторна</i>			
<i>Травна</i>			
<i>Захисна</i>			
<i>Всмоктувальна</i>			
<i>Рухова</i>			
<i>Видільна</i>			

**9. Підпишіть назву малюнка та елементи, зображені на ньому**

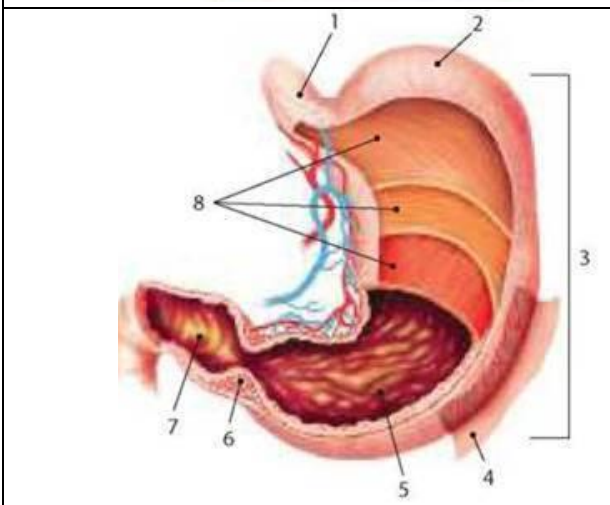
	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____
--	--



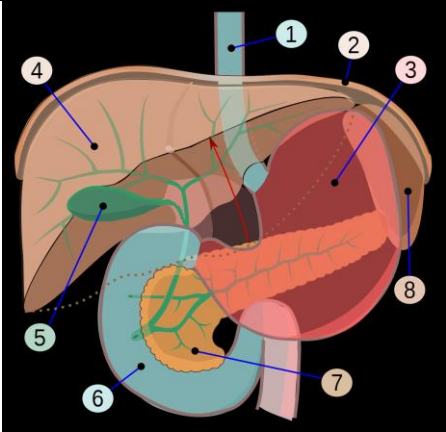
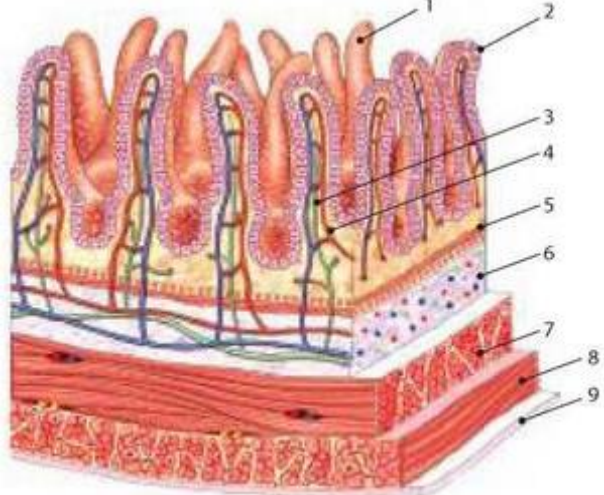
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_
15. \_\_\_\_\_
16. \_\_\_\_\_
17. \_\_\_\_\_
18. \_\_\_\_\_
19. \_\_\_\_\_
20. \_\_\_\_\_
21. \_\_\_\_\_
22. \_\_\_\_\_
23. \_\_\_\_\_
24. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_

	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____
	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____

**10. Заповніть таблицю «Дихання»**

<b>Регуляція дихання</b>		
<b>Нервова регуляція</b>		<b>Гуморальна регуляція</b>
<b>Будова та функції органів дихання</b>		
<i>органи</i>	<i>будова</i>	<i>функції</i>
Носова порожнина		
Глотка		
Гортань		
Трахея		
Бронхи		
Легені		
<b>Функції дихальної системи</b>		
Повітроносна		
Видільна		
Газообмін		
Терморегуляторна		
Захисна		
Чуттєва		
Звукоутворююча		

**11. Підпишіть назву малюнка та елементи, зображені на ньому**

а \_\_\_\_\_  
б \_\_\_\_\_  
в \_\_\_\_\_  
1. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_  
4. \_\_\_\_\_  
5. \_\_\_\_\_  
6. \_\_\_\_\_  
7. \_\_\_\_\_  
8. \_\_\_\_\_  
9. \_\_\_\_\_  
10. \_\_\_\_\_  
11. \_\_\_\_\_  
12. \_\_\_\_\_  
13. \_\_\_\_\_  
14. \_\_\_\_\_  
15. \_\_\_\_\_  
16. \_\_\_\_\_  
17. \_\_\_\_\_  
18. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

1. \_\_\_\_\_  
2. \_\_\_\_\_  
3. \_\_\_\_\_  
4. \_\_\_\_\_  
5. \_\_\_\_\_  
6. \_\_\_\_\_  
7. \_\_\_\_\_

12. Сформулюйте висновки до даного заняття.

Лабораторне заняття №17

Тема: Опорно-рухова система людини

**Мета:** узагальнити поняття про опору людини, систематизувати знання про будову і функції скелету і м'язів, взаємозв'язок між їх будовою та виконуваними функціями.


**Основні поняття:** опорно-рухова система, кісткова тканина, остеон, остецити, остеобласти, остеокласти, хрящова тканина, хондроцити, м'язова тканина, міоцити, скелетна система, м'язова система, фасція, м'язове волокно, міофібрила, саркомер, міофіламенти, актин, міозин, опора, кістка, окістя, епіфіз, діафіз, хрящ, шов, суглоб, хребець, атлант, епістрофей, міологія, робота м'язів, м'язи антагоністи, м'язи синергісти, втома м'язів, сила м'язів, швидкість скорочення м'язів, витривалість м'язів, тонус м'язів, статична робота, динамічна робота, гіподинамія.

### Теоретичні питання:

1. Опора людини
2. Скелетна система.
3. М'язова система.

### Хід роботи:

**1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:**

Опорно-рухова система людини. Скелет	Функції і будова скелетних м'язів. Робота м'язів
	

**2. Дайте визначення поняттям:**

Опорно-рухова система, кісткова тканина, остеон, остецити, остеобласти, остеокласти, хрящова тканина, хондроцити, м'язова тканина, міоцити, скелетна система, м'язова система, фасція, м'язове волокно, міофібрила, саркомер, міофіламенти, актин, міозин, опора, кістка, окістя, епіфіз, діафіз, хрящ, шов, суглоб, хребець, атлант, епістрофей, міологія, робота м'язів, м'язи антагоністи, м'язи синергісти, втома м'язів, сила м'язів, швидкість скорочення м'язів, витривалість м'язів, тонус м'язів, статична робота, динамічна робота, гіподинамія.

**3. Заповнити таблицю «Опорно-рухова система людини»**

Опорно-рухова система людини		
Скелетна система складається з		М'язова система складається з
1. Скелет голови:		1. М'язи голови:
2. Скелет тулуба:		2. М'язи тулуба:
3. Скелет кінцівок:		3. М'язи кінцівок:
Функції опорно-рухової системи		
Опорна		
Захисна		
Рухова		
Кровотворна		
Депонуюча		
Будова скелета		
Скелет голови, череп	Мозковий відділ ( )	

	<i>Лицьовий відділ ( )</i>	
<b>Скелет тулуба</b>	<i>Хребет</i>	
	<i>Грудна клітка</i>	
<b>Скелет кінцівок</b>	<i>Плечовий пояс</i>	
	<i>Вільна верхня кінцівка</i>	
	<i>Тазовий пояс</i>	
	<i>Вільна нижня кінцівка</i>	

**Подібність і відмінність скелета людини і ссавців**

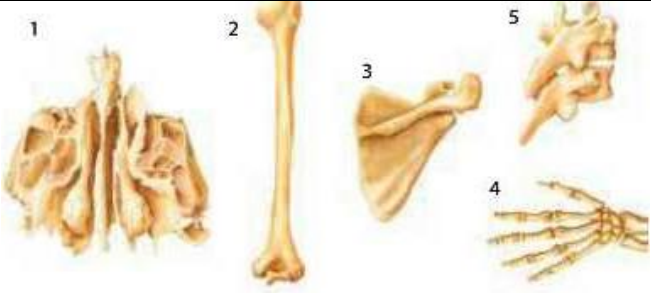
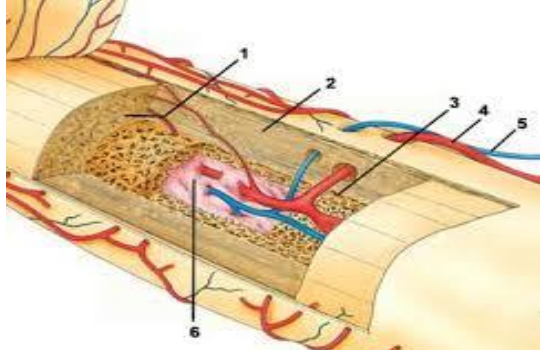

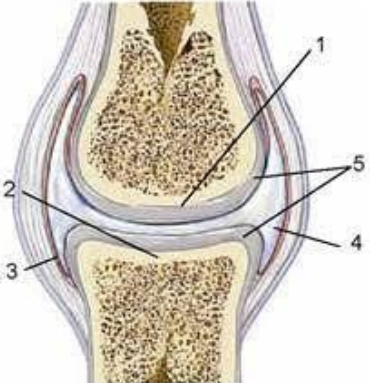
<i>відділ скелета</i>	<i>риси подібності</i>	<i>риси відмінності</i>
<i>Череп</i>		
<i>Хребет</i>		
<i>Грудна клітка</i>		
<i>Плечовий пояс</i>		
<i>Тазовий пояс</i>		
<i>Передні (верхні) кінцівки</i>		
<i>Задні (нижні) кінцівки</i>		

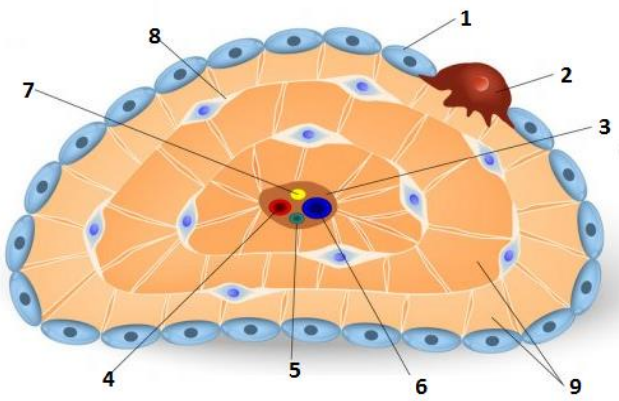
**4. Заповнити таблицю «Кістки та типи їх з'єднання»**

<b>Група</b>	<b>Особливості</b>	<b>Приклади</b>
<i>Трубчасті (довгі й короткі)</i>		
<i>Губчасті (довгі й короткі)</i>		
<i>Плоскі</i>		
<i>Змішані</i>		
<i>Повітроносні</i>		
<b>Основні типи з'єднання кісток</b>		
<b>Тип</b>	<b>Характеристика</b>	<b>Приклади</b>
<i>Нерухомі</i>		
<i>Напів-рухомі</i>		
<i>Рухомі (суглоби)</i>		



**4. Підпишіть назви малюнків та елементи, зображені на них**

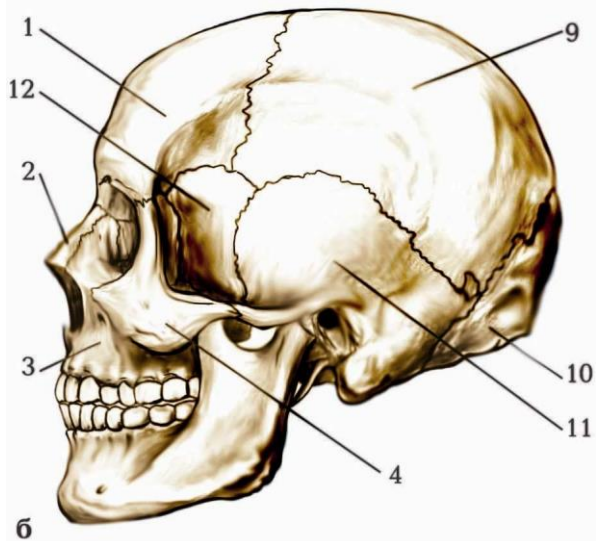
	<p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p>
	<p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p> <p>6. _____</p>
	<p>1. _____</p> <p>2. _____</p>
	<p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p>



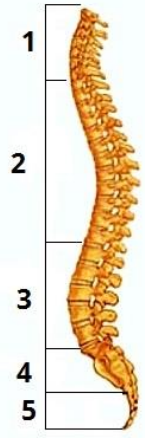
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_



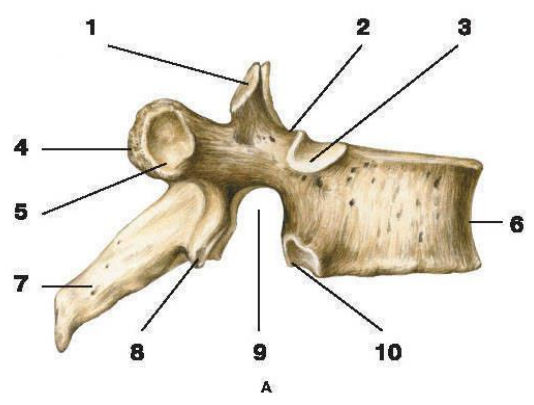
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_



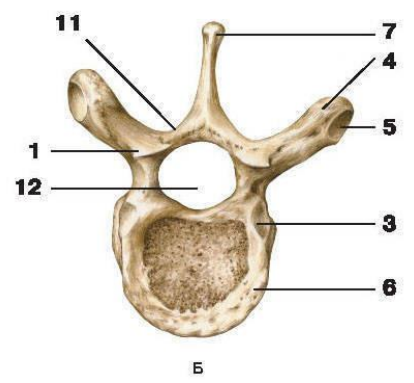
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_

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. \_\_\_\_\_

**5. Заповніть таблицю «Характеристика м'язової тканини та м'язів»**

Ознака	Непосмугована м'язова тканина	Посмугована м'язова тканина	Серцева м'язова тканина
Клітини			
Активність			
Розташування			
Іннервація			
<b>Характеристика скелетних м'язів</b>			
Будова			
Функції			
Різноманітність			
<b>Основні групи скелетних м'язів</b>			
М'язи голови			
М'язи шиї			
М'язи тулуба			
М'язи кінцівок			

**6. Підпишіть назви малюнків та елементи, зображені на них**

<p>1. _____ 2. _____ 3. _____</p>	<p>1. _____ 2. _____ 3. _____</p>
---	---

<p>1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____ 11. _____ 12. _____ 13. _____</p>	<p>1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____ 11. _____ 12. _____ 13. _____</p>
---	---

<p>1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____ 11. _____ 12. _____ 13. _____ 14. _____ 15. _____ 16. _____</p>	<p>1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____ 11. _____ 12. _____ 13. _____ 14. _____ 15. _____ 16. _____ 17. _____</p>
---	---

**7. Сформулюйте висновки до даного заняття.**

## Лабораторне заняття №18-19

**Тема: Кровоносна та імунна системи людини. Кровообіг. Лімфообіг**

**Мета:** узагальнити поняття про кров, лімфу та тканин рідину як рідини внутрішнього середовища організму людини, систематизувати знання про будову і функції органів кровоносної та імунної системи, взаємозв'язок між їх будовою та виконуваними функціями.

**Основні поняття:** транспорт речовин, кров, тканинна рідина, лімфа, внутрішнє середовище, гематологія, гомеостаз, плазма крові, формені елементи крові, еритроцити, лейкоцити, тромбоцити, групи крові, аглютиногени, аглютиніни, гемопоез, донор, реципієнт, гемоглобін, серце, артерії, капіляри, вени, перикард, ендокард, міокард, епікард, серцевий цикл, систола, діастола, автоматія серця, артеріальний тиск, артеріальний пульс, лімфатичний вузол, гемостаз, імунна система, імунітет, тимус, кістковий мозок, селезінка, апендикс, неспецифічний імунітет, специфічний імунітет, природний вроджений імунітет, природний набутий імунітет, штучний активний імунітет, штучний пасивний імунітет.

### Теоретичні питання:

1. Транспорт речовин в організмі людини.
2. Кров: основні властивості, склад і функції.
3. Лімфа: основні властивості, склад і функції.
4. Серцево-судинна система.
5. Серце.
6. Кровоносні судини.
7. Лімфатична система.
8. Імунна система.
9. Імунітет.

### Хід роботи:

**1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:**

Кров, її склад та функції. Лімфа. Зсідання крові	Кровоносна система. Будова серця і система кровообігу	Імунітет. Алергія. СНІД
		

**2. Дайте визначення поняттям:**

Транспорт речовин, кров, тканинна рідина, лімфа, внутрішнє середовище, гематологія, гомеостаз, плазма крові, формені елементи крові, еритроцити, лейкоцити, тромбоцити, групи крові, аглютиногени, аглютиніни, гемопоез, донор, реципієнт, гемоглобін, серце, артерії, капіляри, вени, перикард, ендокард, міокард, епікард, серцевий цикл, систола, діастола, автоматія серця, артеріальний тиск, артеріальний пульс, лімфатичний вузол, гемостаз, імунна система, імунітет, тимус, кістковий мозок, селезінка, апендикс, неспецифічний імунітет, специфічний імунітет, природний вроджений імунітет, природний набутий імунітет, штучний активний імунітет, штучний пасивний імунітет.

**3. Заповніть таблицю «Транспорт речовин в організмі людини»**

Транспортні рідини				
назва	склад	знаходження	місце утворення	функції
Кров				
Тканинна рідина				
Лімфа				

<b>Значення транспорту</b>	
<i>назва функції</i>	<i>сутність</i>
<i>Трофічна</i>	
<i>Дихальна</i>	
<i>Регуляторна</i>	
<i>Захисна</i>	
<i>Видільна</i>	

**4. Розгляньте і підпишіть малюнок «Транспорт речовин в організмі людини»**

	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____ 11. _____ 12. _____ 13. _____
--	--

**5. Заповніть таблицю «Кров»**

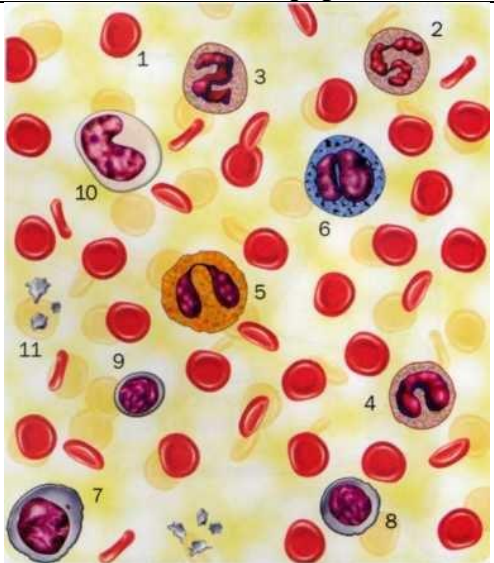
Основні властивості і функції крові			
Властивості крові		Функції крові	
Склад крові			
Плазма ( )		Формені елементи ( )	
Склад плазми крові			
Основні компоненти		Додаткові компоненти	
Будова та функції формених елементів			
ознака	еритроцити	лейкоцити	тромбоцити
<i>Будова</i>			
<i>Утворення</i>			
<i>Тривалість життя</i>			
<i>Вміст в 1 л крові</i>			

Збільшення кількості			
Зменшення кількості			
Функції			

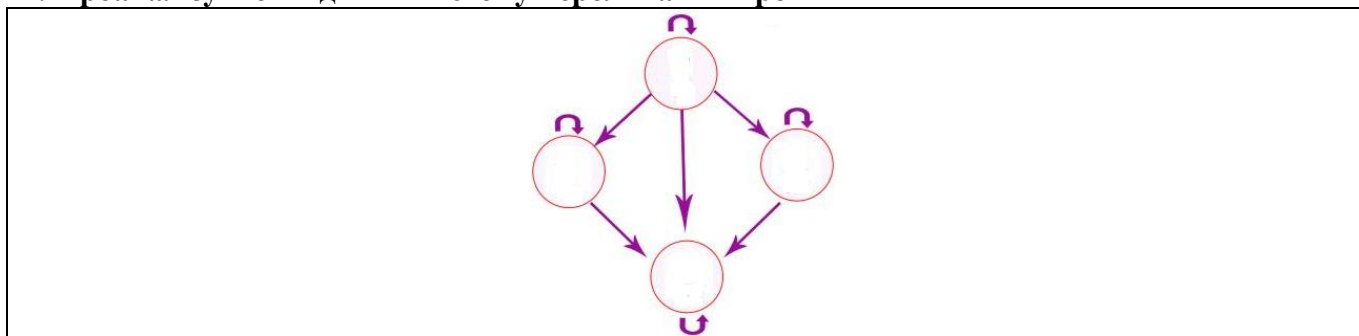
**Групи крові системи АВ0**

Група крові	Аглютиногени	Аглютиніни
<b>0 (I)</b>		
<b>A (II)</b>		
<b>B (III)</b>		
<b>AB (IV)</b>		

**6. Розгляньте і підпишіть формені елементи крові**

	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____ 11. _____
--	--

**7. Проаналізуйте і підпишіть схему переливання крові**



**8. Запишіть основні фази зсідання крові**

Фази	Вихідні компоненти	Необхідні умови	Кінцеві компоненти
<i>I фаза</i>			
<i>II фаза</i>			
<i>III фаза</i>			
<i>IV фаза</i>			
<i>V фаза</i>			

**9. Заповніть таблицю «Лімфа»**

Основні властивості та функції лімфи	
Властивості лімфи	Функції лімфи
Склад лімфи	
Лімфоплазма ( )	Формені елементи ( )



<b>Особливості лімфи</b>	
<b>Чинники руху лімфи</b>	
1.	

**10. Заповніть таблицю «Серце»**

<b>Особливості будови серця у зв'язку з виконуваними функціями</b>			
<b>елементи будови</b>	<b>особливості</b>		<b>функції</b>
<i>Перикард</i>			
<i>Епікард</i>			
<i>Міокард</i>			
<i>Ендокард</i>			
<i>Серцева перегородка</i>			
<i>Стулкові клапани</i>			
<i>Півмісяцеві клапани</i>			
<i>Праве і ліве передсердя</i>			
<i>Правий і лівий шлуночок</i>			
<b>Основні властивості серцевого м'яза</b>			
<i>Автоматія</i>			
<i>Збудливість</i>			
<i>Провідність</i>			
<i>Скоротливість</i>			
<b>Фази серцевого циклу</b>			
<b>Ознаки</b>	<b>I фаза (систола передсердь)</b>	<b>II фаза (систола шлуночків)</b>	<b>III фаза (загальна діастола)</b>
<i>Тривалість</i>			
<i>Стан клапанів</i>			
<i>Рух крові</i>			

**11. Розгляньте малюнок. Зробіть відповідні підписи**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_
15. \_\_\_\_\_

**12. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика кровоносних судин»**

Ознаки	Артерії	Капіляри	Вени
Будова			
Функції			
Швидкість крові			
Тиск крові			

**13. Розглянути малюнки і зробити відповідні підписи**

- a \_\_\_\_\_
- б \_\_\_\_\_
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_
13. \_\_\_\_\_
14. \_\_\_\_\_
15. \_\_\_\_\_

**А**

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

**Б**

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

4. \_\_\_\_\_

5. \_\_\_\_\_

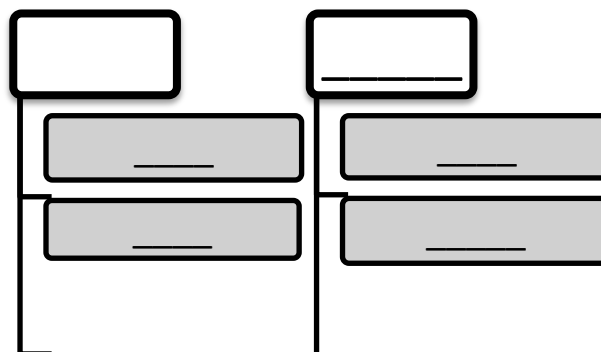
**14. Заповніть таблицю «Склад імунної системи»**

<b>Центральні органи імунної системи</b>	
<i>Кістковий мозок</i>	
<i>Тимус</i>	
<i>Мигдалики</i>	
<b>Периферійні органи</b>	
<i>Лімфатичні вузли</i>	
<i>Селезінка</i>	
<i>Апендикс</i>	

**15. Заповніть таблицю «Основні форми імунної відповіді організму людини»**

<b>Назва</b>	<b>Характеристика</b>
<i>Клітинний імунітет</i>	
<i>Гуморальний імунітет</i>	
<i>Імунологічна пам'ять</i>	
<i>Імунологічна толерантність</i>	
<i>Алергічні реакції</i>	

**16. Доповніть схему «Види імунітету»я**



## 17. Сформулюйте висновки до даного заняття.

### Лабораторне заняття №20

#### Тема: Сечовидільна системи людини. Шкіра. Терморегуляція

**Мета:** узагальнити поняття про виділення, біотрансформацію шкідливих речовин та терморегуляцію у людини, систематизувати знання про будову і функції органів видільної системи, шкіри, взаємозв'язок між їх будовою та виконуваними функціями.



**Основні поняття:** видільна система, екскреція, біотрансформація шкідливих речовин, нирки, сечоводи, сечовий міхур, сечівник, нефрон, абсорбція, реабсорбція, секреція, сечівник, сечовий міхур, сечовід, шкіра, волосся, нігті, епідерміс, дерма, підшкірна жирова клітковина, терморегуляція, теплоутворення, тепловіддача.

#### Теоретичні питання:

1. Виділення (екскреція).
2. Сечовидільна система.
3. Шкіра.
4. Терморегуляція людини.

#### Хід роботи:

1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:

Виділення. Сечовидільна система	Покриви тіла. Терморегуляція
	

2. Дайте визначення поняттям:

Видільна система, екскреція, біотрансформація шкідливих речовин, нирки, сечоводи, сечовий міхур, сечівник, нефрон, абсорбція, реабсорбція, секреція, сечівник, сечовий міхур, сечовід, шкіра, волосся, нігті, епідерміс, дерма, підшкірна жирова клітковина, терморегуляція, теплоутворення, тепловіддача.

3. Заповніть таблицю «Особливості виділення людини»

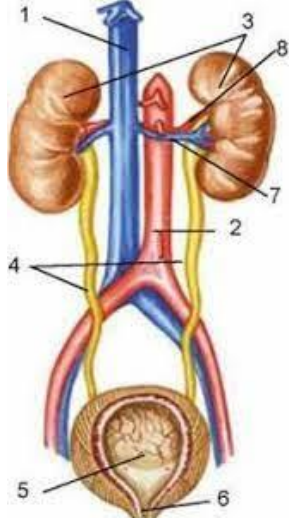
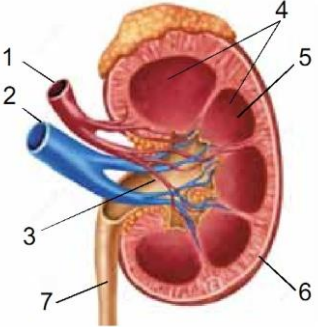
Кінцеві сполуки обміну речовин:	
Основні процеси виділення:	
Багато ..... речовин, потрапивши в організм людини, піддаються ..... і виділяються у вигляді ..... завдяки ..... В організмі також знешкоджуються ..... продукти ....., що мають потенційно токсичні властивості (жовчні пігменти, амоніак), продукти гниття ..... у товстій кишці (феноли, індоли, скатоли).	
<b>Функції процесів виділення:</b>	
<b>Основні шляхи екскреції у людини</b>	
назва	характеристика
Легені	
Шкіра	
Травна система	
Сечовидільна	

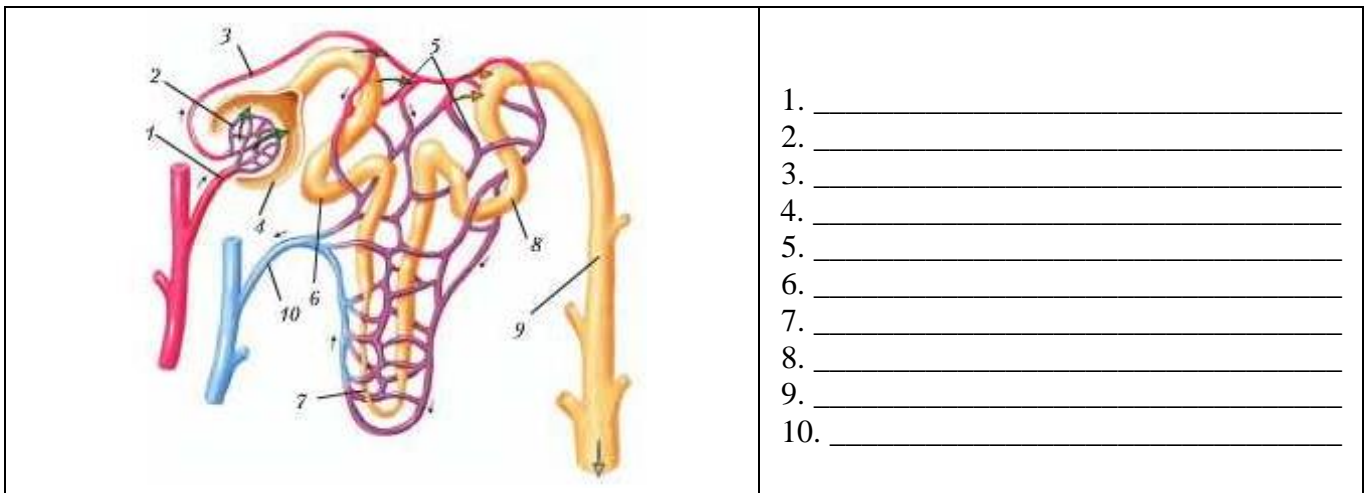
система	
<b>Основні фази біотрансформації</b>	
Модифікація	
Кон'югація	

**4. Заповніть таблицю «Сечовидільна система людини»**

Органи	Будова	Функції
Нирки		
Сечоводи		
Сечовий міхур		
Сечіник		
<b>Сечоутворення</b>		
Фільтрація		
Реабсорбція		
Канальцева секреція		
<b>Регуляція сечоутворення</b>		
<b>Нервова регуляція</b>		<b>Гуморальна регуляція</b>
<b>Регуляція сечовиділення</b>		

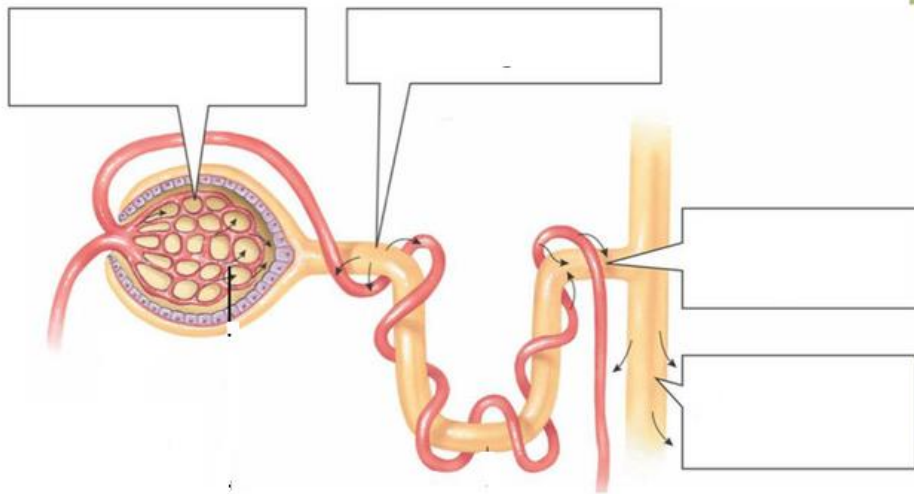
**5. Підпишіть назву малюнків та елементи, зображені на них**

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> <li>8. _____</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> </ol>



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

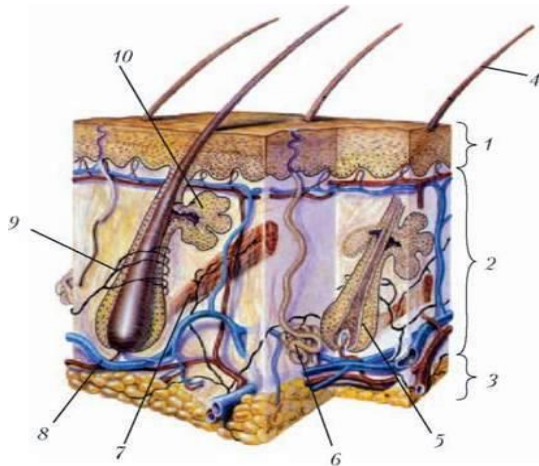
6. Підпишіть назви основних процесів, що відбуваються під час утворення сечі



7. Заповніть порівняльну таблицю «Характеристика шкіри»

Шар шкіри	Будова	Властивості й функції
Епідерміс (зовнішній шар)		
Дерма (власне шкіра)		
Підшкірна жирова клітковина		

8. Підпишіть основні елементи будови шкіри людини

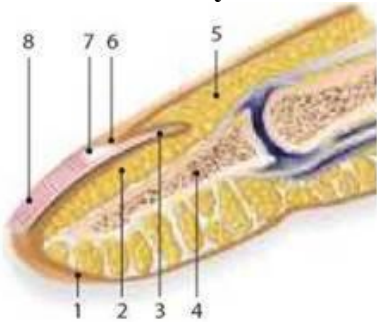


1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

**9. Заповніть таблицю «Шкірні залози та рецептори шкіри людини»**

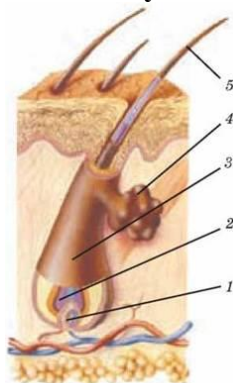
Назва	Особливості будови й значення
Потові залози	
Сальні залоза	
Молочні залози	
Рецептори	
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> </ol>

**10. Підпишіть складові будови нігтя людини**



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_

**11. Підпишіть складові будови волосини**



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

## 12. Заповніть таблицю «Терморегуляція»

Хімічна терморегуляція		Фізична терморегуляція	
Механізми термоутворення		Механізми тепловіддачі	
Діапазон температури тіла людини			
Нормотермія			
Гіпотермія			
Гіпертермія			

## 13. Сформулюйте висновки до даного заняття.

### Лабораторні заняття №21-22

#### Тема: Нервова система. Вища нервова діяльність людини

**Мета:** узагальнити поняття про нервову систему, загальні принципи нервової регуляції функцій організму, зв'язок організму з навколишнім середовищем, узгодження роботи органів і забезпечення єдності процесів життєдіяльності, рефлекс, рефлекторну дугу, нервові імпульси.

**Основні поняття:** нейрон, нервова тканина, нейроглія, збудження, гальмування, регуляція функцій організму, саморегуляція, нервова регуляція, рефлекс, рефлекторна дуга, центральна нервова система, периферична нервова система, шванівські клітини, синапс, нерви, нервові вузли, нервові сплетення, вегетативна нервова система, соматична нервова система, головний мозок, спинний мозок, стовбур головного мозку, лімбічна система, великі півкулі, кора півкуль, , подразник, безумовний подразник, умовний подразник, рецепція, рецептор, поведінка людини, вроджена поведінка, набута поведінка, безумовні рефлекс, інстинкти, умовні рефлекс, динамічний стереотип, навчіння, навчання, навичка, звичка, перша сигнальна система, друга сигнальна система, мислення, відчуття, сприйняття, увага, свідомість, пам'ять, тип темпераменту, сон, сновидіння.

**Обладнання:** схеми, відеоматеріали, таблиці, модель головного мозку.

#### Теоретичні питання:

1. Нервова система: центральна та периферична.
2. Будова і функції головного та спинного мозку. Регуляція рухової активності.
3. Вегетативна нервова система (симпатична і парасимпатична). Вплив вегетативної нервової системи на діяльність організму та її функції.
4. Нервова регуляція. Рефлекс. Рефлекторна дуга.
5. Вища нервова діяльність людини. Інстинкти. Умовні та безумовні рефлекс. Утворення умовних рефлексів. Тимчасовий нервовий зв'язок. Гальмування умовних рефлексів. Динамічний стереотип. Фізіологічні основи мовлення. Мислення і свідомість.
6. Відчуття, сприйняття, увага, пам'ять та її види, емоції. Особистість.
7. Типи темпераменту. Характер. Обдарованість, здібності.
8. Сон та його значення.
9. Вплив алкоголю, наркотиків, токсинів та тютюнокуріння на організм людини.

#### Хід роботи:

1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:

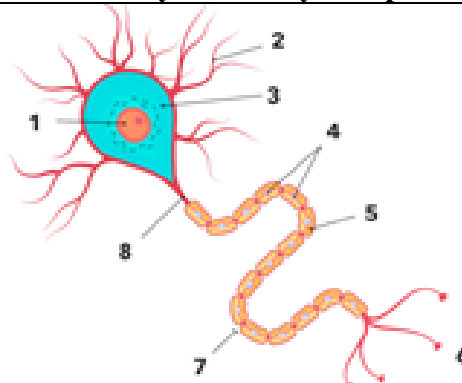
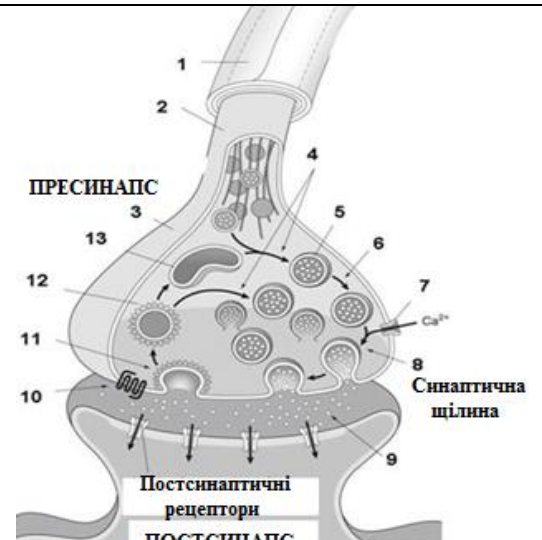
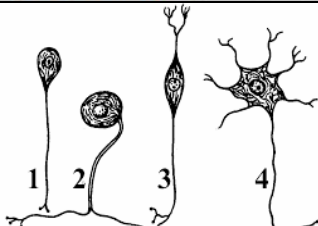
Нервова система	Головний мозок. Вегетативна нервова система	Поняття про вищу нервову діяльність та її основні типи
		



**2. Дайте визначення поняттям:**

Нейрон, нервова тканина, нейроглія, збудження, гальмування, регуляція функцій організму, саморегуляція, нервова регуляція, рефлекс, рефлекторна дуга, центральна нервова система, периферична нервова система, шванівські клітини, синапс, нерви, Черепномозкові нерви, Спинномозкові нерви, нервові вузли, нервові сплетення, вегетативна нервова система, Парасимпатична нервова система, Симпатична нервова система, соматична нервова система, головний мозок, спинний мозок, стовбур головного мозку, лімбічна система, великі півкулі, кора півкуль, подразник, безумовний подразник, умовний подразник, рецепція, рецептор, поведінка людини, вроджена поведінка, набута поведінка, безумовні рефлексі, інстинкти, умовні рефлексі, динамічний стереотип, нау́чіння, навчання, навичка, звичка, перша сигнальна система, друга сигнальна система, мислення, відчуття, сприйняття, увага, свідомість, пам'ять, тип темпераменту, сон, сновидіння, особистість.

**3. Підпишіть назву малюнку і зображені на ньому елементи**

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> <li>8. _____</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> <li>8. _____</li> <li>9. _____</li> <li>10. _____</li> <li>11. _____</li> <li>12. _____</li> <li>13. _____</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> </ol>

**4. Заповніть таблицю «Черепномозкові нерви»**

№	Назва	Місце виходу	Функції
1	Нюховий (чутливий)		
2	Зоровий (чутливий)		

3	Окоруховий (руховий)		
4	Блоковий (руховий)		
5	Трійчастий (змішаний)		
6	Відвідний ((руховий)		
7	Лицьовий (змішаний)		
8	Присінково-завитковий (чутливий)		
9	Язико-глотковий (змішаний)		
10	Блукаючий (змішаний)		
11	Додатковий (руховий)		
12	Під'язиковий (руховий)		

**5. Заповніть таблицю «Будова та функції нервової системи»**

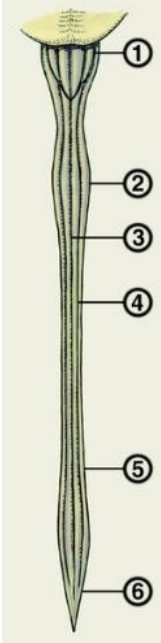
<b>Центральна нервова система (ЦНС)</b>	
Сіра речовина –	
Біла речовина –	
<b>Головний мозок</b>	<b>Спинний мозок</b>
Відділи головного мозку:	Відділи спинного мозку:
<b>Периферична нервова система (ПНС)</b>	
Нерви –	
Нервові вузли –	
Нервові сплетення –	
<b>Вегетативна (автономна) нервова система –</b>	<b>Соматична нервова система –</b>
<b>Функції нервової системи в організмі людини</b>	
<b>Функції</b>	<b>Сутність</b>
Зв'язок із середовищем	
Інтегруюча	
Координуюча	
Регулююча	
Формування поведінки	

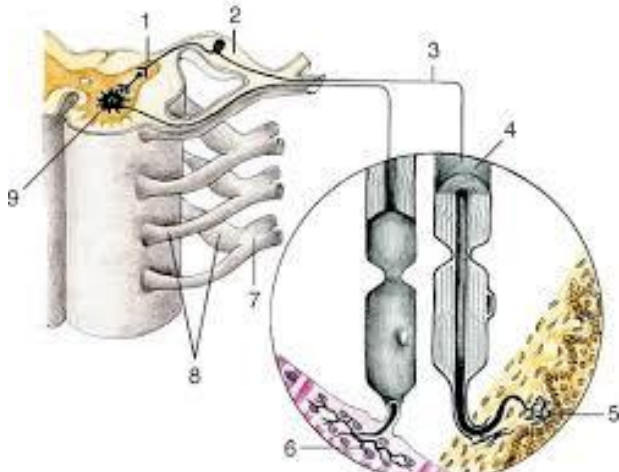
**5. Заповніть таблицю «Будова та функції спинного мозку»**

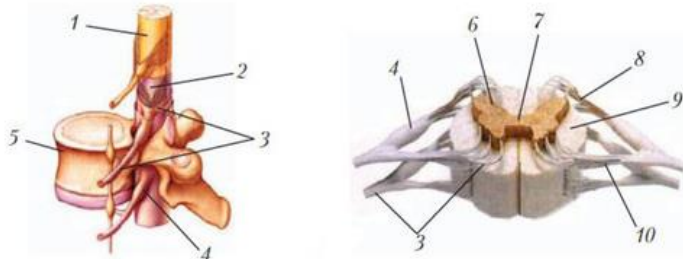
<b>Будова і функції спинного мозку</b>
<b>Функції спинного мозку</b>

Рефлекторна:  
Провідникова:

**6. Підпишіть назву малюнку та зображені елементи**

	<p>1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____</p>
---	--

	<p>1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____</p>
--	---

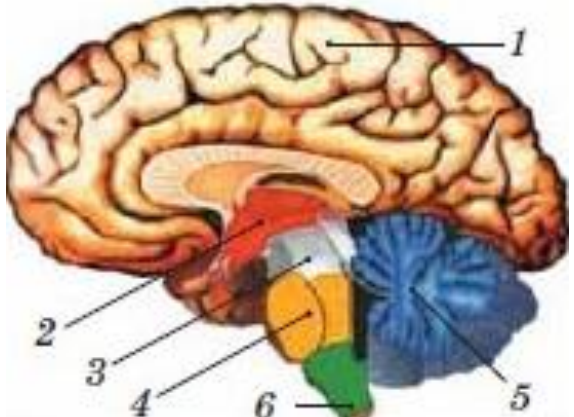
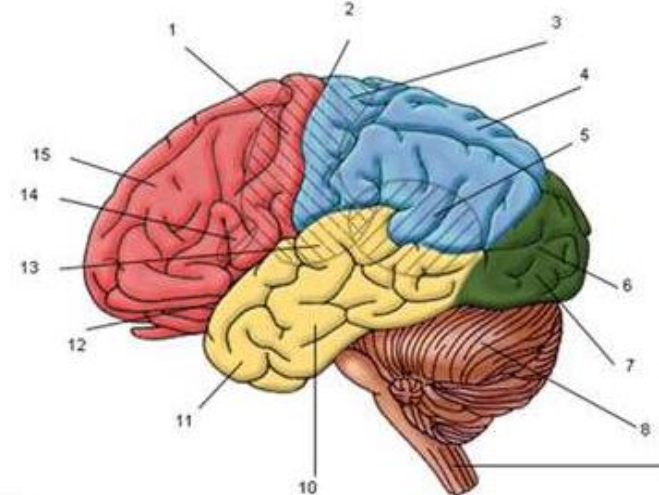
	<p>1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____</p>
---	---

**7. Заповніть таблицю «Особливості організації головного мозку людини»**

<b>Особливості організації головного мозку</b>

Основними функціями головного мозку є	
Рефлекторна	
Провідникова	
Інформативна	
Інтегративна	
Функції відділів головного мозку людини	
назва	будова
Великий мозок	
Проміжний мозок	
Середній мозок	
Задній мозок	
Довгастий мозок	

**8. Підпишіть назви малюнків та зображені на них елементи**

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> </ol>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> <li>8. _____</li> <li>9. _____</li> <li>10. _____</li> <li>11. _____</li> <li>12. _____</li> <li>13. _____</li> <li>14. _____</li> <li>15. _____</li> </ol>

**9. Заповніть таблицю**

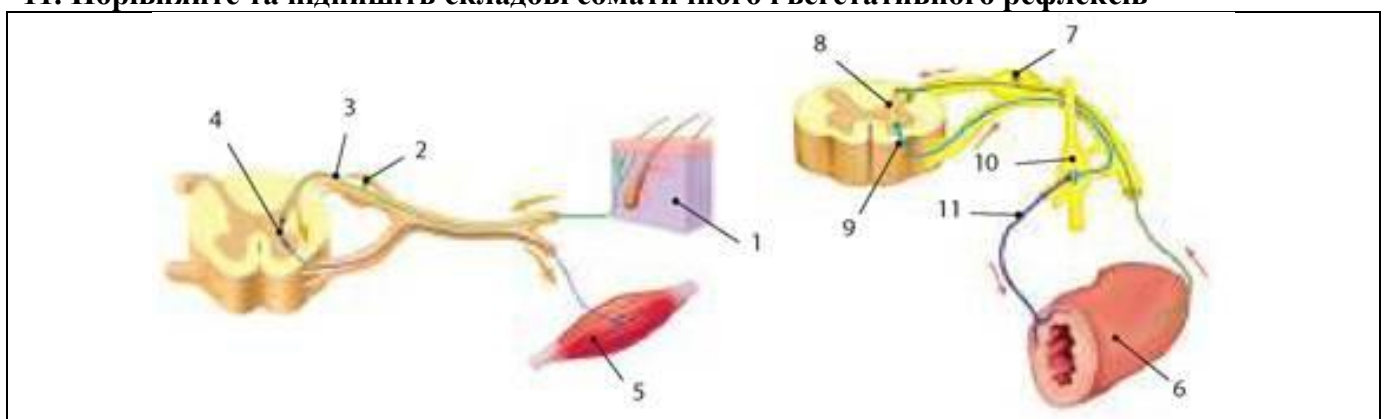
Особливості автономної нервової системи
Функції автономної нервової системи
Адаптаційно-трофічний вплив –

Функціональний вплив –	
Трофічний вплив –	
Подвійна інтеграція внутрішніх органів –	
Енергетична функція –	
Трофічна функція –	
<b>Порівняльна характеристика симпатичного та парасимпатичного відділів</b>	
<b>Симпатична нервова система</b>	<b>Парасимпатична нервова система</b>
<i>Нервові центри</i>	<i>Нервові центри</i>
<i>Нервові вузли</i>	<i>Нервові вузли</i>
<i>Передвузлові волокна</i>	<i>Передвузлові волокна</i>
<i>Післявузлові волокна</i>	<i>Післявузлові волокна</i>
<i>Значення:</i>	<i>Значення:</i>
<i>Основні ефекти:</i>	<i>Основні ефекти:</i>

**10. Проаналізуйте особливості організації симпатичного та парасимпатичного відділів нервової системи**

	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
--	---

**11. Порівняйте та підпишіть складові соматичного і вегетативного рефлексів**




**12. Заповніть таблицю «Особливості поведінки людини»**

Назва	Характеристика
<i>Механізми поведінки</i>	
<i>Розвиток поведінки</i>	
<i>Еволюція поведінки</i>	
<i>Функції поведінки</i>	
<i>Особливості поведінки людини</i>	
<b>Закономірності взаємодії процесів збудження і гальмування</b>	
<i>Іррадіація</i>	
<i>Концентрація</i>	
<i>Індукція</i>	

**13. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика безумовних та умовних рефлексів»**













Безумовні рефлекси	Умовні рефлекси
<i>Особливості:</i>	<i>Особливості:</i>
<i>Приклади:</i>	<i>Приклади:</i>
<i>Біологічне значення:</i>	<i>Біологічне значення:</i>

**14. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика нижчої та вищої нервової діяльності»**

Ознаки	Нижча нервова діяльність	Вища нервова діяльність
<i>Структурна основа</i>		
<i>Функціональна основа</i>		
<i>Прояви</i>		
<i>Виникнення функцій</i>		
<i>Значення</i>		

**15. Заповніть таблицю «Типи вищої нервової діяльності залежно від особливостей нервових процесів»**

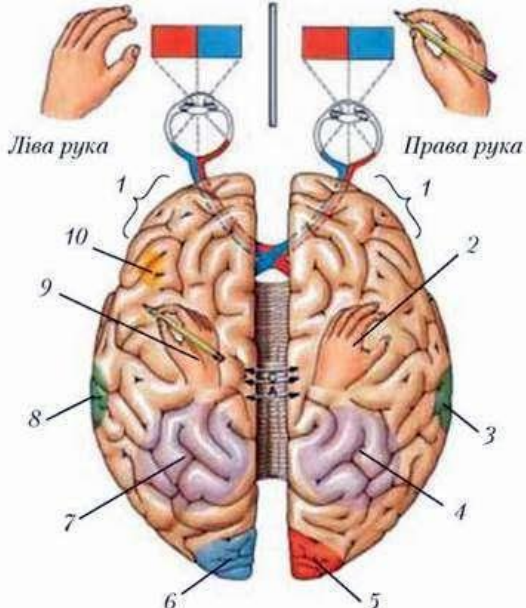
Тип вищої нервової діяльності	Сила збудження і гальмування	Рухливість збудження і гальмування	Врівноваженість збудження і гальмування	Співвідношення збудження та гальмування
<i>Сильний врівноважений рухливий (жвавий)</i>				
<i>Сильний врівноважений інертний (спокійний)</i>				
<i>Сильний врівноважений</i>				

(нестримний)				
Слабкий				
<p><b>А</b></p>   	Підпишіть типи ВНД: А  Б  В  Г			
<p><b>Б</b></p>   				
<p><b>В</b></p>   				
<p><b>Г</b></p>   				

16. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика особливостей півкуль великого мозку»

Ознаки порівняння	Ліва півкуля	Права півкуля
Розташування нервових центрів		
Переважаюча діяльність		
Форма мислення		

17. Підпишіть малюнок «Асиметрія кори головного мозку»:

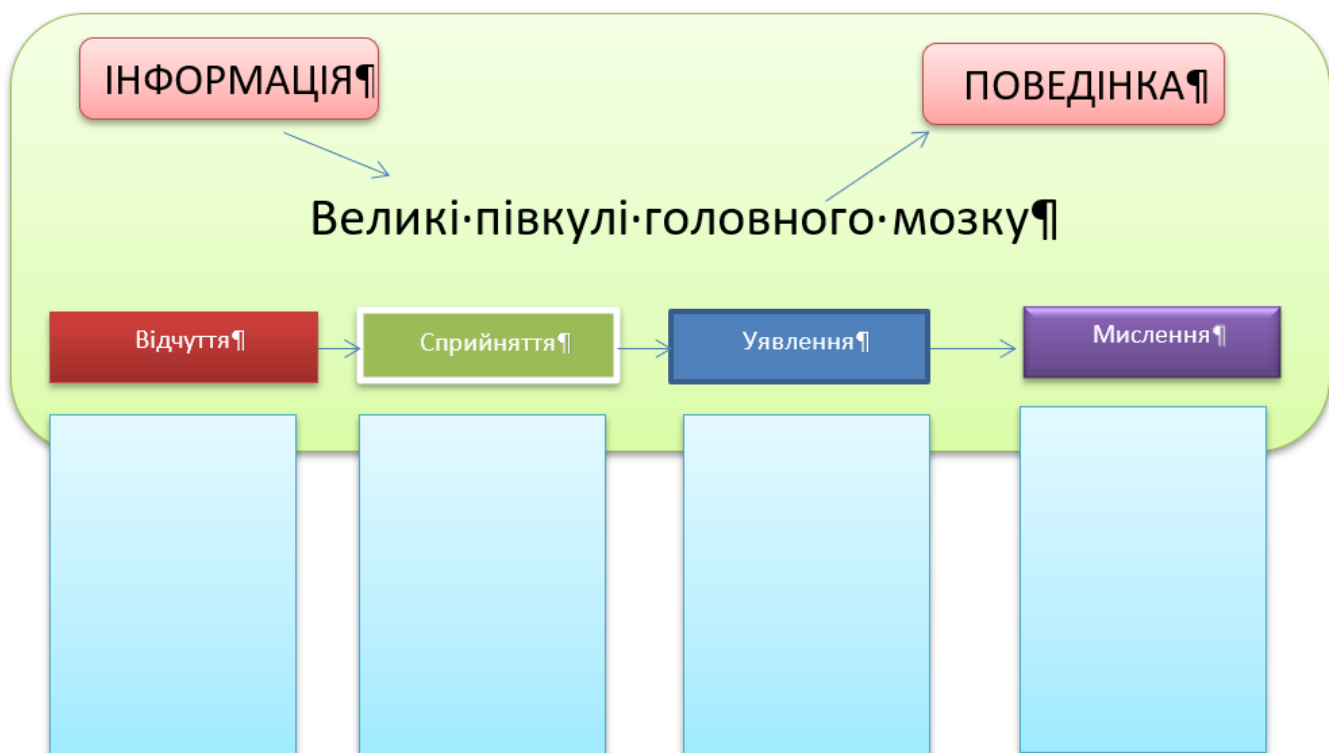
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> <li>8. _____</li> <li>9. _____</li> <li>10. _____</li> </ol>
---	---

18. Заповніть таблицю «Види наочіння у людини»

№	Назва	Сутність
	Пасивні форми наочіння –	

1	<i>Звикання (негативне навчіння)</i>	
2	<i>Закарбування (імпринг)</i>	
3	<i>Вироблення умовних рефлексів</i>	
<b>Активні форми навчіння –</b>		
1	<i>Навчіння шляхом спроб та помилок</i>	
2	<i>Наслідування</i>	
<b>Пізнавальні форми навчіння –</b>		
1	<i>Мимовільне (латентне) навчіння</i>	
2	<i>Миттєве навчіння або осяяння (інсайт)</i>	
3	<i>Навчіння шляхом міркувань</i>	

**19. Заповніть схему «Основні етапи відображення»**



**20. Заповніть таблицю «Основні розумові операції для розвитку мислення»**

Назва	Сутність
<i>Аналіз</i>	
<i>Синтез</i>	
<i>Порівняння</i>	
<i>Узагальнення</i>	
<i>Абстрагування</i>	
<i>Класифікація</i>	
<i>Систематизація</i>	

**21. Заповніть таблицю «Емоції»**

Емоції –	
Класифікація емоцій	Приклад
<i>Позитивні</i>	
<i>Негативні</i>	
<i>Нижчі емоції</i>	
<i>Вищі емоції</i>	



## Способи керування емоціями

### 22. Заповніть таблицю «Трикомпонентна модель пам'яті»

Компонент	Характеристика
Сенсорна пам'ять	
Короткотривала пам'ять	
Довготривала пам'ять	

### 23. Заповніть таблицю «Види пам'яті»

Назва	Характеристика
Рухова (моторна)	
Емоційна	
Образна	
Словесно-логічна	

### 24. Заповніть таблицю «Основні властивості та види уваги»

Основні властивості	
назва	характеристика
Концентрація (зосередженість)	
Розподілення (неуважність)	
Обсяг	
Стійкість	
Переключення	
Види уваги	
назва	характеристика
Мимовільна увага	
Довільна увага	
Післядовільна увага	

### 25. Заповніть таблицю «Періоди та фази сну»

I період Повільнохвильовий сон
II період Швидкохвильовий сон

### 26. Сформулюйте висновки до даних занять.

## Лабораторне заняття №23

### Тема: Сенсорні системи

**Мета:** узагальнити поняття про аналізатори, сенсорні системи, зв'язок організму з навколишнім середовищем, узгодження роботи органів і забезпечення єдності процесів життєдіяльності, поглибити знання про будову і функції сенсорних систем, рефлекси, рефлекторну дугу, нервові імпульси, подразники.

**Основні поняття:** подразливість, подразник, рецепція, рецептор, аналізатор (сенсорні системи), органи чуття, спеціалізація аналізаторів, адаптація аналізаторів, вправління аналізаторів, взаємодія аналізаторів, компенсація аналізаторів, зорова сенсорна система, око, бінокулярний зір, колірний зір, колбочки, палички, загальне поле зору, стереоскопічний зір, хіазма, зорові пігменти, оптична система ока, світлоприймальна система ока, склера, рогівка, іріс, зіниця, ціліарне тіло, судинна оболонка, сітківка, волога камер, кришталік, склисте тіло, жовта пляма, сліпа пляма, повіки, окоруховий апарат, слізний апарат, кон'юнктива, слухова сенсорна система, слухові кісточки, внутрішнє вухо, нюхова сенсорна система, смакова

сенсорна система, сенсорна система рівноваги, перилімфа, ендолімфа, присінок, кортіїв орган, отолітовий апарат, гребінці, соматовісцеральна сенсорна система.



**Матеріали та обладнання:** схеми, відеоматеріали, таблиці, модель головного мозку.

**Теоретичні питання:**

1. Подразливість людини. Рецепція.
2. Сенсорні системи та їх значення. Будова та функції сенсорних систем.
3. Зорова сенсорна система.
4. Слухова сенсорна система.
5. Нюхова сенсорна система.
6. Смакова сенсорна система.
7. Сенсорна система рівноваги.
8. Соматовісцеральна сенсорна система.

**Хід роботи:**

**1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-код:**

Сенсорні системи. Око і зір	Слухова й інші сенсорні системи
	

**2. Дайте визначення поняттям:**

Подразливість, подразник, рецепція, рецептор, аналізатор (сенсорні системи), органи чуття, спеціалізація аналізаторів, адаптація аналізаторів, вправлення аналізаторів, взаємодія аналізаторів, компенсація аналізаторів, зорова сенсорна система, око, бінокулярний зір, колірний зір, колбочки, палички, загальне поле зору, стереоскопічний зір, хіазма, зорові пігменти, оптична система ока, світлосприймальна система ока, склера, рогівка, іріс, зіниця, ціліарне тіло, судинна оболонка, сітківка, волога камер, кришталік, склисте тіло, жовта пляма, сліпа пляма, повіки, окоруховий апарат, слізний апарат, кон'юнктива, слухова сенсорна система, слухові кісточки, зовнішнє вухо, середнє вухо, внутрішнє вухо, нюхова сенсорна система, смакова сенсорна система, сенсорна система рівноваги, перилімфа, ендолімфа, присінок, кортіїв орган, отолітовий апарат, гребінці, соматовісцеральна сенсорна система.

**3. Заповніть таблицю «Особливості подразливості у людини»**

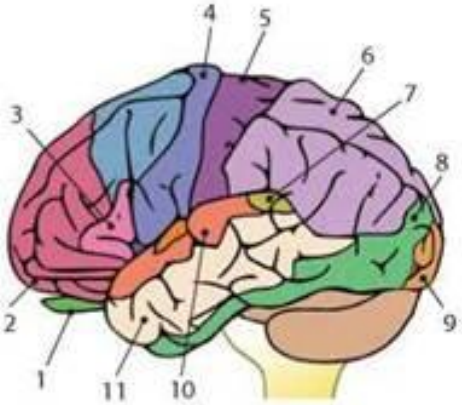
Рівень організації	Характеристика
<i>Молекулярний</i>	
<i>Клітинний</i>	
<i>Тканинний</i>	
<i>Рівень органів</i>	
<i>Системний</i>	
<i>Організмний</i>	
<b>Класифікація подразників</b>	
<i>За характером дії</i>	
<i>Внутрішні</i>	
<i>Зовнішні</i>	
<i>За фізіологічним значенням</i>	
<i>Адекватні</i>	
<i>Неадекватні</i>	
<b>Загальна характеристика рецепції</b>	
Відбувається за участю	

Універсальною реакцією на подразнення є	
Рецептор передає	
Кодування інформації	
Рецептори здатні пристосовуватись до	
Швидкість адаптації	
<b>Класифікація рецепторів</b>	
<i>За природою подразника</i>	
<i>Механорецептори</i>	
<i>Хеморецептори</i>	
<i>Фоторецептори</i>	
<i>Фонорецептори</i>	
<i>Терморецептори</i>	
<i>Осморецептори</i>	
<i>Волюморецептори</i>	
<i>Ноцицептори</i>	
<i>За місцем розміщення</i>	
<i>Екстерорецептори</i>	
<i>Інтерорецептори</i>	

**4. Заповніть таблицю «Сенсорні системи організму людини»**

Система	Рецептори	Провідні шляхи	Мозкові центри
<i>Зорова</i>			
<i>Слухова</i>			
<i>Нюхова</i>			
<i>Смакова</i>			
<i>Дотикова</i>			
<i>Температурна</i>			
<i>Больова</i>			
<i>Гравітаційна</i>			
<i>Рухова</i>			
<i>Інтероцептивна</i>			

**5. Підпишіть зони чутливості кори півкуль головного мозку**

	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____ 11. _____
---	--

**6. Заповніть таблицю «Відділи зорової сенсорної системи»**

Відділ	Характеристика
--------	----------------

Периферичний	
Провідниковий	
Центральний	

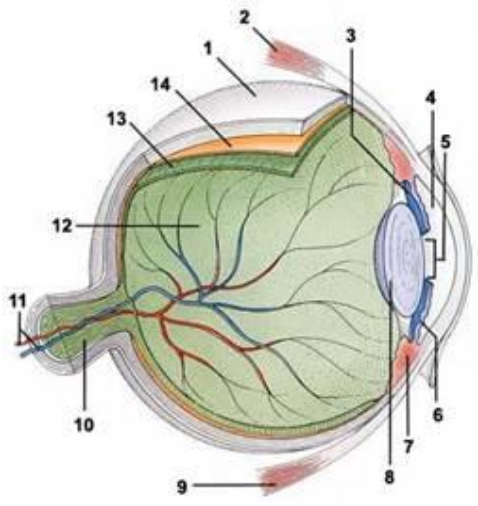
**7. Заповніть таблицю «Будова органа зору»**

Око					
Очне яблуко				Допоміжний апарат	
Оболонки		Внутрішнє ядро			
1		1		1	
				2	
2		2		3	
				4	
3		3		5	
				6	

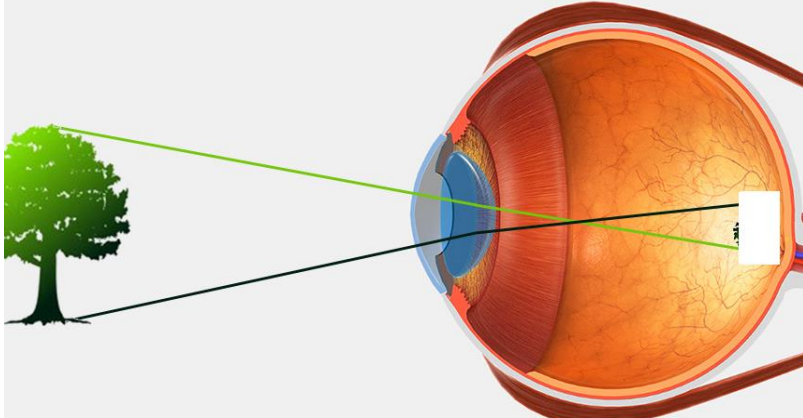
**Характеристика фоторецепторів сітківки ока**

Ознаки	Палички	Колбочки
Кількість		
Пігменти		
Даютть за умов		
Зір		
Розташування		

**8. Підпишіть складові ока людини**

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> <li>8. _____</li> <li>9. _____</li> <li>10. _____</li> <li>11. _____</li> <li>12. _____</li> <li>13. _____</li> <li>14. _____</li> </ol>
--	---

**9. Домалуйте зображення об'єкта, що проектується на сітківці**


--

**Зазначте функції зору**

--

--

**10. Заповніть таблицю: Будова і функції органа слуху**

Орган слуху	Присінково-завитковий нерв	Слухова зона
<b>Вухо</b>		
<b>Зовнішнє вухо</b>		
<i>Вушна раковина</i>		
<i>Зовнішній слуховий хід</i>		
<i>Барабанна перетинка</i>		
<b>Середнє вухо</b>		
<i>Барабанна порожнина</i>		
<i>Слухові кісточки</i>		
<i>Євстахієва труба</i>		
<b>Внутрішнє вухо</b>		
<i>Овальне вікно</i>		
<i>Завитка</i>		
<i>Спіральний (кортіїв) орган</i>		

**11. Підпишіть елементи будови вуха та кортієвого органа**

	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____
--	---

	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____
--	---

**Зазначте функції слуху**

--

**12. Заповніть таблицю «Будова і функції відділів нюхового аналізатора»**

Відділ	Будова і функції
<i>Периферичний</i>	
<i>Провідниковий</i>	

Центральний	
-------------	--

**13. Підпишіть назви малюнків та елементи, позначені на них**

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> </ol>
--	--

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> <li>8. _____</li> <li>9. _____</li> <li>10. _____</li> <li>11. _____</li> </ol>
--	--

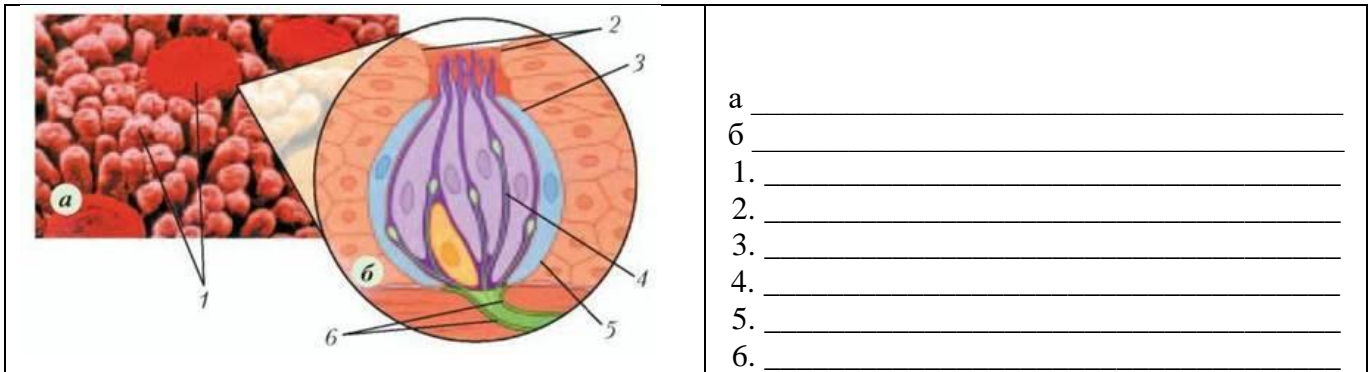
**Зазначте функції нюху**

**14. Заповніть таблицю «Будова і функції відділів смакового аналізатора»**

Відділ	Будова і функції
Периферичний	
Провідниковий	
Центральний	

**15. Підпишіть назви та елементи будови, зображені на малюнках**

	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. _____</li> <li>2. _____</li> <li>3. _____</li> <li>4. _____</li> <li>5. _____</li> <li>6. _____</li> <li>7. _____</li> <li>8. _____</li> <li>9. _____</li> </ol>
--	--



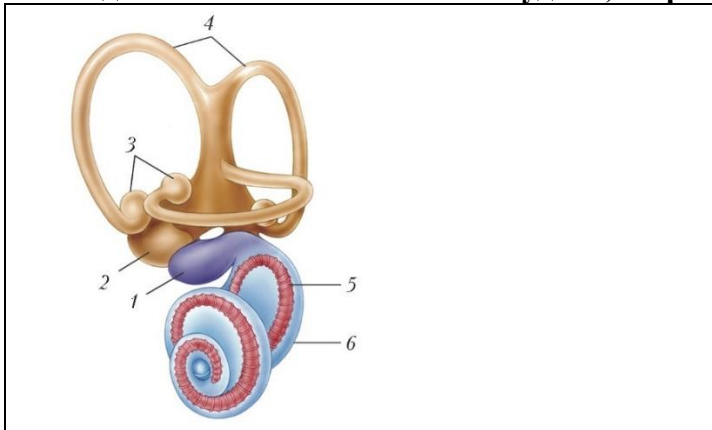
- a \_\_\_\_\_
- б \_\_\_\_\_
- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_
- 6. \_\_\_\_\_

Зазначте функції смаку

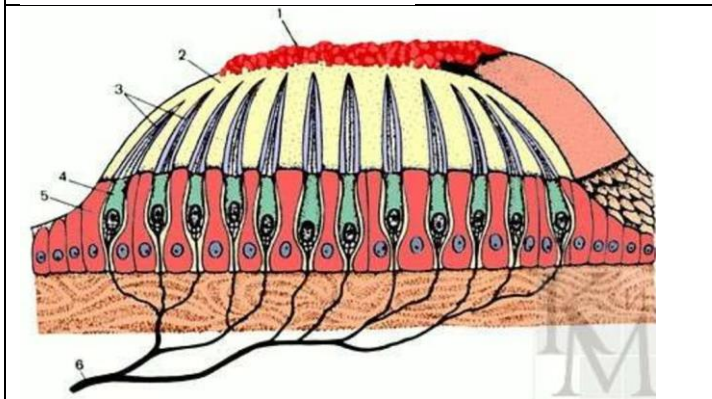
**16. Заповніть таблицю «Будова і функції відділів сенсорної системи рівноваги»**

Відділ	Будова і функції
Периферичний	
Провідниковий	
Центральний	

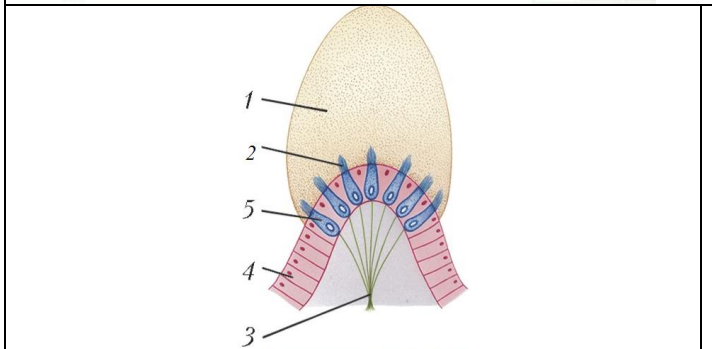
**17. Підпишіть назви та елементи будови, зображені на малюнках**



- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_
- 6. \_\_\_\_\_



- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_
- 6. \_\_\_\_\_



- 1. \_\_\_\_\_
- 2. \_\_\_\_\_
- 3. \_\_\_\_\_
- 4. \_\_\_\_\_
- 5. \_\_\_\_\_

Зазначте значення вестибулярного апарату

<b>18. Заповніть таблицю «Соматовісцеральна сенсорна система»</b>	
<b>Соматовісцеральна сенсорна система –</b>	
<b>Тактильна (дотикова) сенсорна система –</b>	
<i>Периферичний</i>	
<i>Провідниковий</i>	
<i>Центральний</i>	
<b>Температурна (термоцептивна) сенсорна система –</b>	
<i>Периферичний</i>	
<i>Провідниковий</i>	
<i>Центральний</i>	
<b>Болюва (ноцицептивна) сенсорна система –</b>	
<i>Периферичний</i>	
<i>Провідниковий</i>	
<i>Центральний</i>	
<b>Рухова (пропріоцептивна) сенсорна система –</b>	
<i>Периферичний</i>	
<i>Провідниковий</i>	
<i>Центральний</i>	
<b>Інтероцептивна сенсорна система –</b>	
<i>Периферичний</i>	
<i>Провідниковий</i>	
<i>Центральний</i>	
<b>Зазначте функції соматовісцеральної сенсорної системи</b>	

**19. Сформулюйте висновки до даного заняття.**

#### Лабораторне заняття № 24

**Тема: Регуляція функцій. Ендокринна система**

**Мета:** узагальнити поняття про регуляцію функцій людини, ендокринну систему, біологічно активні речовини, гормони, зв'язок організму з навколишнім середовищем, узгодження роботи органів і забезпечення єдності процесів життєдіяльності, поглибити знання про залози змішаної та внутрішньої секреції, стрес.

**Основні поняття:** регуляція функцій, нервова регуляція, імунна регуляція, гуморальна регуляція, нейрогормони, рилізінг-гормони, ендорфіни, енкефаліни, еритропоетин, простагландини, натрій-уретичний фактор, гастрин, секретин, гістамін, релаксин, плацентарний лактогенний гормон, гормони, антитіла, нейрони, епітеліоцити, лейкоцити, внутрішнє середовище, ендокринна система, гіпофункція, гіперфункція, гіпофіз, епіфіз, щитоподібна залоза, прищитоподібні залози, тимус, надниркові залози, підшлункова залоза, статеві залози, тропні гормони, тироксин, трийодтиронін, тимопоетин, тиронін, тиреокальцитонін, паратгормон, інсулін, глюкагон, кортикостероїди, глюкокортикостероїди, мінералокортикостероїди, адренкортикотропний гормон, ареналін, норадреналін, гіпоталамо-гіпофізарна система, вазопресин, окситоцин, ліберини, статини, тиреотропін, пролактин,



соматотропін, меланотропін, гонадотропін, мелатонін, статеві гормони, андрогени, естрогени, біологічно активні речовини, гістогормони, гормони місцевої дії, регуляторні пептиди, стрес, позитивний стрес, негативний стрес.

**Матеріали та обладнання:** схеми, відеоматеріали, таблиці.

**Теоретичні питання:**

1. Регуляція функцій.
2. Ендокринна регуляція функцій.
3. Гормони.
4. Ендокринна система.
5. Стрес.

**Хід роботи:**

**1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-коди:**

Гомеостаз організму. Нервова й гуморальна регуляція	Гормони, вітаміни та інші біологічно активні речовини
	

**2. Дайте визначення поняттям:**

Регуляція функцій, нервова регуляція, імунна регуляція, гуморальна регуляція, нейрогормони, рилізінг-гормони, ендорфіни, енкефаліни, еритропоетин, простагландини, натрій-уретичний фактор, гастрин, секретин, гістамін, релаксин, плацентарний лактогенний гормон, гормони, антитіла, нейрони, епітеліоцити, лейкоцити, внутрішнє середовище, ендокринна система, гіпофункція, гіперфункція, гіпофіз, епіфіз, щитоподібна залоза, прищитоподібні залози, тимус, надниркові залози, підшлункова залоза, статеві залози, тропні гормони, тироксин, трийодтиронін, тимопоетин, тиронін, тиреокальцитонін, паратгормон, інсулін, глюкокагон, кортикостероїди, глюкокортикостероїди, мінералокортикостероїди, адренкортикотропний гормон, ареналін, норадреналін, гіпоталамо-гіпофізарна система, вазопресин, окситоцин, ліберини, статини, тиреотропін, пролактин, соматотропін, меланотропін, гонадотропін, мелатонін, статеві гормони, андрогени, естрогени, біологічно активні речовини, гістогормони, гормони місцевої дії, регуляторні пептиди, стрес, позитивний стрес, негативний стрес.

**3. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика нервової, гуморальної та імунної регуляції»**

Ознаки	Нервова	Гуморальна	Імунна
<i>Речовини регуляції</i>			
<i>Клітини для регуляції</i>			
<i>Органи регуляції</i>			
<i>Регуляторні системи</i>			
<i>Регуляторні прояви</i>			
<i>Передача сигналів</i>			
<i>Шляхи передачі сигналів</i>			
<i>Характер впливу</i>			

**4. Заповніть таблицю «Ендокринна регуляція функцій»**

Типи залоз секреції людини		
Назва	Характеристика	Приклади
<i>Залози зовнішньої секреції (екзокринні залози)</i>		
<i>Залози внутрішньої секреції</i>		

<i>(ендогенні залози)</i>			
<i>Залози змішаної секреції</i>			
<b>Загальна характеристика ендокринної регуляції людини</b>			
<b>Рівень</b>	<b>Характеристика</b>		
<i>Молекулярний</i>			
<i>Клітинний</i>			
<i>Тканинний</i>			
<i>Органний</i>			
<i>Системний</i>			
<i>Організмний</i>			
<b>Основні принципи ендокринної регуляції</b>			
<b>Назва</b>	<b>Характеристика</b>		
<i>Принцип системної ієрархічності</i>			
<i>Принцип взаємодії систем регуляції</i>			
<i>Принцип зворотного зв'язку</i>			
<i>Принцип взаємозв'язку із середовищем</i>			

**5. Заповніть таблицю «Гормони»**

<b>Основні властивості гормонів</b>	
<b>назва</b>	<b>характеристика</b>
<i>Висока біологічна активність</i>	
<i>Специфічність дії</i>	
<i>Дистанційність дії</i>	
<i>Короткочасність дії</i>	
<i>Різні способи дії</i>	
<i>Полярність дії</i>	
<b>Різноманітність гормонів</b>	
<b>назва</b>	<b>характеристика</b>
<b>I. За хімічною природою</b>	
<i>Стероїдні гормони</i>	
<i>Білково-пептидні гормони</i>	
<i>Гормони-похідні амінокислот</i>	
<b>II. За характером впливу</b>	
<i>Ефекторні гормони</i>	
<i>Тропні гормони</i>	

**6. Заповніть таблицю «Склад та значення ендокринної системи»**

<b>Назва</b>	<b>Характеристика</b>	<b>Гормон</b>	<b>Вплив</b>
<i>Гіпофіз</i>			
<i>Епіфіз</i>			
<i>Щитоподібна залоза</i>			

Прищитоподібні			
Тимус			
Наднирникові залози			
Підшлункова залоза			
Статеві залози			

**7. Заповніть таблицю «Окремі ендокринні порушення»**

гормони	гіперфункція	гіпофункція
Соматотропін		
Тироксин		
Інсулін		
Кортикостероїди		

**8. Підпишіть назви малюнків та елементи, зображені на них**

	<p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p> <p>6. _____</p> <p>7. _____</p> <p>8. _____</p> <p>9. _____</p> <p>10. _____</p> <p>11. _____</p> <p>12. _____</p> <p>13. _____</p>
	<p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p> <p>6. _____</p> <p>7. _____</p> <p>8. _____</p> <p>9. _____</p> <p>10. _____</p> <p>11. _____</p> <p>12. _____</p> <p>13. _____</p> <p>14. _____</p> <p>15. _____</p> <p>16. _____</p> <p>17. _____</p> <p>18. _____</p> <p>19. _____</p>

**9. Заповніть таблицю «Стрес»**

Загальна характеристика стресу	
Чинник стресу	
Стадії стресу	

Морфологічні ознаки стресу	
Значення стресу	
<b>Основні рекомендації у боротьбі з негативним впливом стресів</b>	

**10. Сформулюйте висновки до даного заняття.**

**Лабораторне заняття №25**

**Тема: Статева система та розвиток людини**

**Мета:** узагальнити поняття про статеву систему та розвиток людини, поглибити знання про залози особливості репродукції людини, будову та функції статевих залоз, гаметогенез.

**Основні поняття:** репродукція, гамети, сперматозоони, яйцеклітини, статеві хромосоми, чоловіча репродуктивна система, жіноча репродуктивна система, жіночі статеві органи, яєчники, чоловічі статеві органи, яєчка, статеве дозрівання, статевий диморфізм, первинні статеві ознаки, вторинні статеві ознаки, статеві гормони, мутація голосу, полюції, менструації, акселерація, гендер, репродуктивна система, стать людини, статеве дозрівання, гаметогенез, овогенез, сперматогенез, сперматогонії, овогонії, запліднення, онтогенез, ембріональний період, після ембріональний період, імплантація, геронтологія.

**Матеріали та обладнання:** схеми, відеоматеріали, таблиці.

**Теоретичні питання:**

1. Репродукція людини.
2. Репродуктивна система людини.
3. Стать людини.
4. Гаметогенез людини.
5. Гамети людини. Запліднення.
6. Онтогенез.
7. Старіння людини.

**Хід роботи:**

**1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-коди:**

Будова та функції репродуктивної системи людини. Менструальний цикл	Вагітність. Плацента, її функції.
	

**2. Дайте визначення поняттям:**

Репродукція, гамети, сперматозоони, яйцеклітини, статеві хромосоми, чоловіча репродуктивна система, жіноча репродуктивна система, жіночі статеві органи, яєчники, чоловічі статеві органи, яєчка, статеве дозрівання, статевий диморфізм, первинні статеві ознаки, вторинні статеві ознаки, статеві гормони, мутація голосу, полюції, менструації, акселерація, гендер, репродуктивна система, стать людини, статеве дозрівання, гаметогенез, овогенез, сперматогенез, сперматогонії, овогонії, запліднення, онтогенез, ембріональний період, післяембріональний період, імплантація, геронтологія.

**3. Заповніть таблицю «Особливості репродукції людини»**

<b>Рівень організації</b>	<b>Характеристика</b>
Молекулярний рівень	
Клітинний рівень	
Тканинний рівень	
Рівень органів	

<i>Системний рівень</i>	
<i>Організмний рівень</i>	

**4. Заповніть таблицю «Будова та функції чоловічих статевих органів»**

<b>Назва</b>	<b>Коротка характеристика</b>	<b>Функції</b>
<b>Внутрішні статеві органи</b>		
<i>Яєчка з придатками</i>		
<i>Сім'яні міхурці</i>		
<i>Передміхурова залоза</i>		
<b>Зовнішні статеві органи</b>		
<i>Статевий член (пеніс)</i>		
<i>Мошонка</i>		

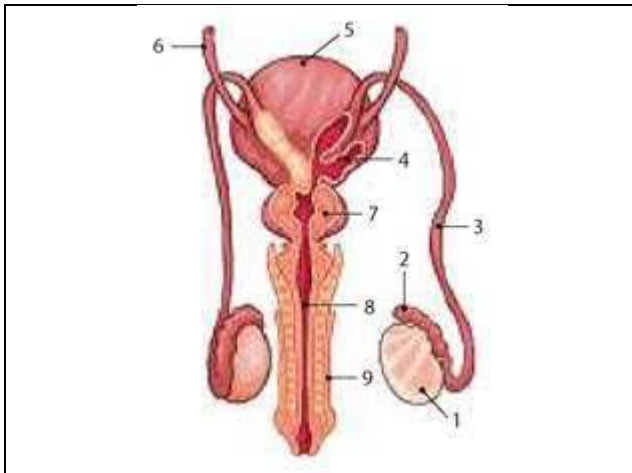
**5. Заповніть таблицю: Будова та функції жіночих статевих органів**

<b>Назва</b>	<b>Особливості</b>	<b>Функції</b>
<b>Внутрішні статеві органи</b>		
<i>Яєчники</i>		
<i>Маткові труби</i>		
<i>Матка</i>		
<i>Піхва</i>		
<b>Зовнішні статеві органи</b>		
<i>Соромітна ділянка</i>		
<i>Клітор</i>		

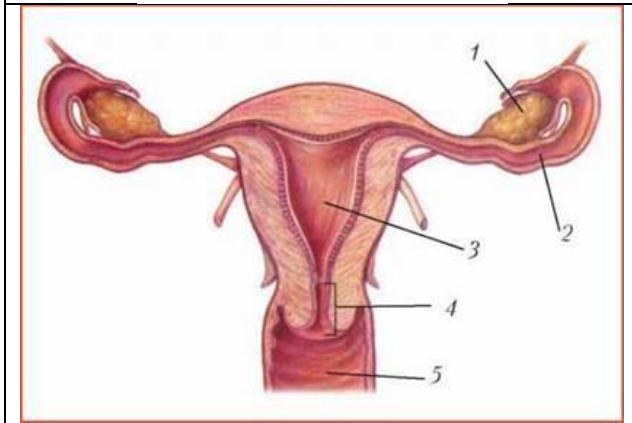
**6. Заповніть таблицю «Характеристика яєчок і яєчників»**

<b>Ознака</b>	<b>Характеристика</b>
<b>Яєчники</b>	
<i>Будова</i>	
<i>Розташування</i>	
<i>Функції</i>	
<i>Вікові зміни</i>	
<b>Яєчка</b>	
<i>Будова</i>	
<i>Розташування</i>	
<i>Функції</i>	
<i>Вікові зміни</i>	

**7. Підпишіть назви малюнків та зображені на них елементи**



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

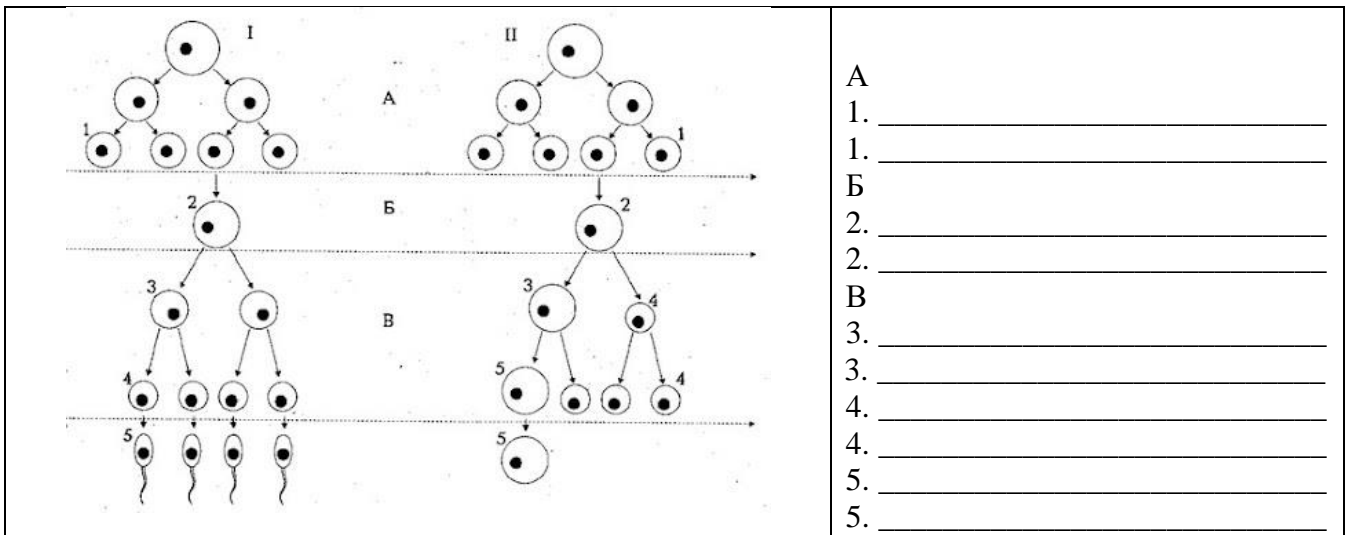
**8. Заповніть таблицю «Статеве дозрівання у хлопчиків і дівчаток»**

<b>Ознаки</b>	<b>У хлопчиків</b>	<b>У дівчаток</b>
<i>Строки</i>		
<i>Статеві гормони</i>		
<i>Вторинні статеві ознаки</i>	1.	1.
	2.	2.
	3.	3.
	4.	4.
	5.	5.
	6.	6.

**9. Заповніть таблицю «Особливості гаметогенезу людини»**

<b>Сперматогенез</b>	<b>Овогенез</b>
<i>Період розмноження</i>	<i>Період розмноження</i>
<i>Період росту</i>	<i>Період росту</i>
<i>Період дозрівання</i>	<i>Період дозрівання</i>
<i>Період формування</i>	<i>Період формування</i>

**10. Підпишіть малюнок «Гаметогенез людини»**



- A
1. \_\_\_\_\_
  1. \_\_\_\_\_
- Б
2. \_\_\_\_\_
  2. \_\_\_\_\_
- В
3. \_\_\_\_\_
  3. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  4. \_\_\_\_\_
  5. \_\_\_\_\_
  5. \_\_\_\_\_

**11. Заповніть таблицю «Особливості гамет»**

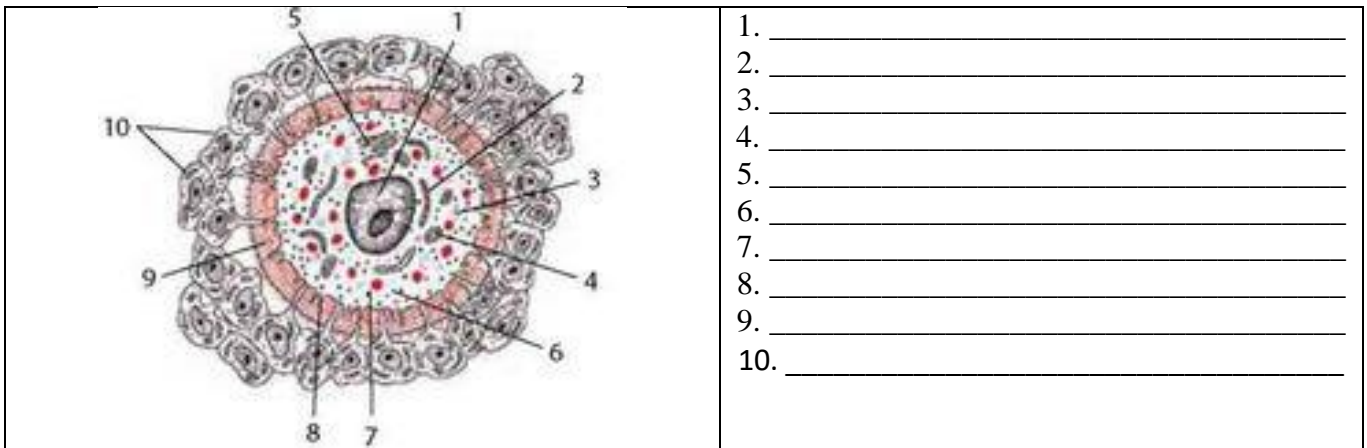
--

**12. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика сперматозоонів та яйцеклітин»**

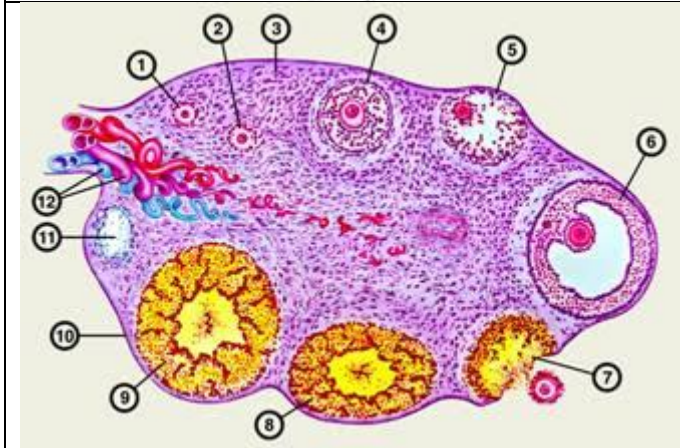
Сперматозоони	Яйцеклітини
Утворюються...	Утворюються...
Складаються...	У центр мають....
Довжина....	За формою...
Гамети зберігають здатність...	Зберігають здатність...
Щодня у чоловіка дозріває....	Утворення відбувається...
Функції сперматозоонів:	Функції яйцеклітин:

**13. Підпишіть назви малюнків та зображені на них елементи**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

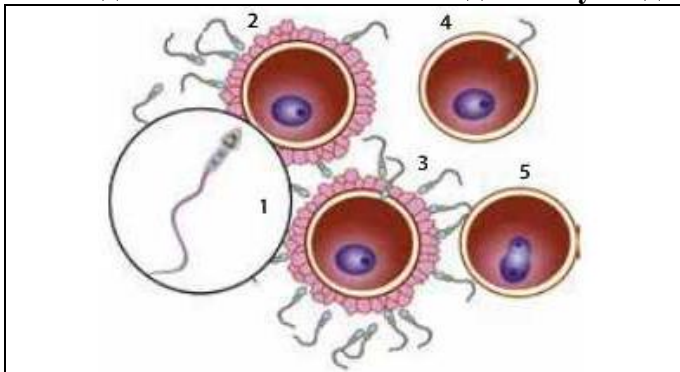


1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_
11. \_\_\_\_\_
12. \_\_\_\_\_

**14. Заповніть таблицю «Запліднення»**

Етапи запліднення	Характеристика етапів запліднення
<i>I етап</i>	
<i>II етап</i>	
<i>III етап</i>	
<b>Біологічне значення запліднення</b>	

**15. Підпишіть малюнок «Запліднення у людини»**



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

**16. Заповніть таблицю «Періодизація онтогенезу людини»**

<b>Ембріональний період (пренатальний період)</b>	
<i>Зародковий період (перший тиждень після запліднення)</i>	
<i>Ембріональний період (2-8-й тижні після</i>	



запліднення)	
Плодний період (від дев'ятого тижня після запліднення до народження)	
<b>Післяембріональний період (постнатальний період)</b>	
Дорепродуктивний (період росту, еволюційний етап)	
Репродуктивний (період зрілості, стабільний етап)	
Післярепродуктивний (період старіння, інволюційний етап)	

**17. Заповніть таблицю «Старіння людини»**

<b>Особливості старіння</b>	
<b>Основні теорії старіння</b>	
<b>Назва</b>	<b>Сутність</b>
«Енергетична» гіпотеза М.Рубнера	
«Теорія накопичення мутацій» П. Медавара	
Теорія самоотруєння І.І.Мечникова	
«Сполучнотканинна» теорія О.ОБогомольця	
«Білкова» теорія О.В.Нагорного	
«Нервова» теорія І.П.Павлова	
Теорія мітотичного «ліміту» Хейфлієа	
«Гіпоталамічна» теорія В.М. Дільмана	
Адаптаційно-регуляторна теорія В.В. Фролькіса	

**18. Сформулюйте висновки до даного заняття.**

**Лабораторне заняття № 26**

**Тема:** Молекулярний рівень організації життя

**Мета:** узагальнити поняття про хімічний склад живих організмів, органогени, макроелементи, мікроелементи, ультрамікроелементи, елементози, мінеральні речовини, органічні речовини,

**Обладнання:** схеми, відеоматеріали, таблиці.

**Основні поняття:** біохімія, молекулярна біологія, білки, вуглеводи, ліпіди, нуклеїнові кислоти

**Теоретичні питання:**

1. Хімічний склад клітини. Хімічні елементи, їх класифікація.
2. Мінеральні речовини та їх значення

3. Органічні речовини, їх класифікація.
4. Білки.
5. Вуглеводи.
6. Ліпіди.
7. Нуклеїнові кислоти.
8. Біологічно активні речовини.

**Хід роботи:**

**1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-коди:**

Мікро- і макроелементи	Біологічні молекули. Ліпіди: жири і жироподібні речовини	Вуглеводи. Біополімери і макромолекули	Амінокислоти і білки. Рівні організації білків	Різноманітність білків. Біологічний каталіз	Нуклеотиди і нуклеїнові кислоти	Функція й будова ДНК
						

**2. Дайте визначення поняттям:**

Біохімія, біонеорганічна хімія, молекулярна біологія, неорганічні речовини, біоелементози, органогени, макроелементи, мікроелементи, субмікроелементи, гідрофільні сполуки, амфільні сполуки, гідрофобні сполуки, структурована (зв'язана) вода, вільна вода, біоорганічні сполуки, біополімери, мономери, білки, вуглеводи, ліпіди, нуклеїнові кислоти, структура білка, амінокислота, пептидний зв'язок, пептиди, водневий зв'язок, дисульфідний зв'язок, гідрофобні взаємодії, денатурація, ренатурація, деструкція, ферменти, протеоміка, прості білки, складні білки, глобулярні білки, проміжні білки, фібрилярні білки, РНК, ДНК, нуклеотиди, азотиста основа, пуринові азотисті основи, піримідинові азотисті основи, інформаційна або матрична РНК, транспортна РНК, рибосомальна РНК, принцип компліментарності, реакції матричного синтезу. Реплікація ДНК, репарація ДНК, напівконсервативність, анти паралельність, біологічно активні речовини.

**3. Заповніть таблицю:**

Основні групи біогенних елементів за їх вмістом в організмах			
Органогени (%)	Макроелементи (%)	Мікроелементи (%)	Субмікроелементи (%)

**4. Зазначте у таблиці біологічне значення деяких елементів:**

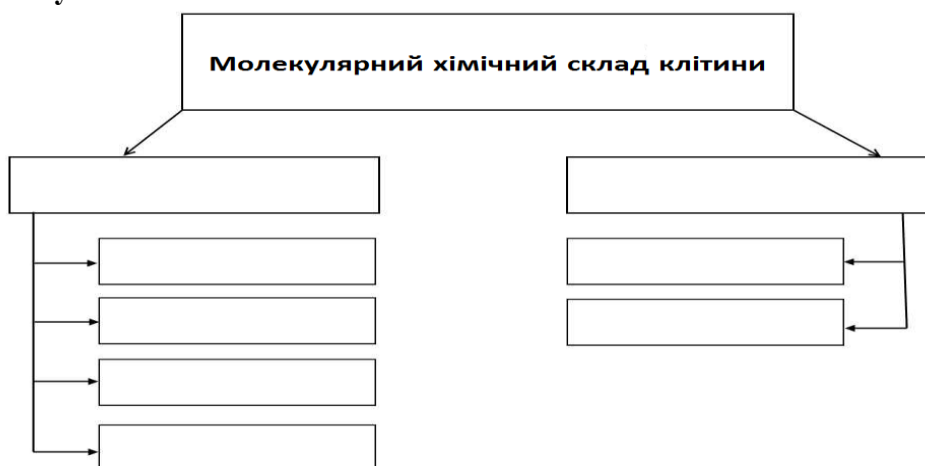
Хімічний елемент	Значення
C	
O	
H	
N	
K	
Ca	
Na	
Mg	
Fe	
P	
Cl	
S	

F	
J	
Cu	
Co	
Si	

**5. Заповніть таблицю «Наслідки нестачі або надлишку в організмі людини біоелементів»**

Елемент	Наслідки нестачі
Йод	
Флуор	
Ферум	
Кальцій	
Калій	
Силіцій	
Плюмбум	
Меркурій	

**6. Заповніть схему**



**7. Заповніть таблицю «Різноманітність та роль біонеорганічних сполук»**

Група	Класи	Різноманітність	Біологічне значення
<i>Прості речовини</i>	<i>Неметали</i>		
	<i>Метали</i>		
<i>Складні речовини</i>	<i>Оксиди</i>		
	<i>Кислоти</i>		
	<i>Основи</i>		
	<i>Солі</i>		

**8. Заповніть таблицю «Деякі найпоширеніші біонеорганічні речовини живого»**

Назва	Значення
<i>Хлоридна кислота</i>	
<i>Сульфатна кислота</i>	
<i>Ортофосфатна кислота</i>	
<i>Амоніак</i>	
<i>Вуглекислий газ</i>	
<i>Кисень</i>	
<i>Озон</i>	
<i>SiO<sub>2</sub></i>	
<i>Пероксид Гідрогену</i>	
Йони	Біологічне значення
	Участь у транспорті речовин в клітину, регуляція обміну речовин поза клітиною
	Участь у транспорті речовин з клітини, регуляція діяльності серця

	Вплив на збудливість нервової та м'язової систем, проникність мембран, зсідання крові
	Активує ферменти, знижує скоротливість міокарда, активує синтез ДНК
	Участь у поляризації мембран, синтезі хлоридної кислоти шлункового соку
	Участь в синтезі фосфорорганічних сполук (АТФ, нуклеїнових кислот, фосфоліпідів)

### 9. Заповніть таблицю

Особливості будови молекул води		
Взаємозв'язок між біологічним значенням та властивостями води		
Біологічне значення	Фізико-хімічні властивості води	
<i>Розчинник</i>		
<i>Реагент</i>		
<i>Теплорегулятор</i>		
<i>Осморегулятор</i>		
<i>Опора</i>		
<i>Засіб транспорту</i>		
<i>Середовище життя</i>		
<i>Конформатор</i>		
Класифікація речовин за відношенням до води ( <i>властивості і приклади</i> )		
Гідрофільні	Амфіфільні	Гідрофобні

### 10. Заповніть таблицю «Основні типи біополімерів»

Назва	Мономери і зв'язки між ними	Функції
<i>Полісахариди</i>		
<i>Білки</i>		
<i>Нуклеїнові кислоти</i>		

### 11. Заповніть таблицю «Характеристика мономерів»

Ознака	Моносахариди	Амінокислоти	Нуклеотиди
<i>Хімічний склад молекул</i>			
<i>Якісполуки утворюють?</i>			
<i>Хімічні властивості</i>			
<i>Приклади</i>			
<i>Основні функції</i>			

### 12. Заповніть таблицю «Вуглеводи»

<i>Моносахариди –</i>	<i>Олігосахариди –</i>	<i>Полісахариди –</i>
<i>Властивості:</i>	<i>Властивості:</i>	<i>Властивості:</i>
<i>Приклади:</i>	<i>Приклади:</i>	<i>Приклади:</i>
<i>Значення:</i>	<i>Значення:</i>	<i>Значення:</i>

### 13. Заповніть таблицю:

Різноманітність ліпідів		
<i>Прості ліпіди –</i>	<i>Складні ліпіди –</i>	<i>Жироподібні речовини</i>

- воски –	- фосфоліпіди –	(ліпоїди) –
- жири –		- стероїди –
		- жиророзчинні вітаміни –
<b>Функції ліпідів</b>		
1.		
...		

**14. Заповніть таблицю:**

<b>Рівні структурної організації білків</b>		
<b>Структура</b>	<b>Тип конформації</b>	<b>Хімічні зв'язки</b>
<i>Первинна</i>		
<i>Вторинна</i>		
<i>Третинна</i>		
<i>Четвертинна</i>		
<b>Властивості білків</b>		
<i>Денатурація</i>		
<i>Ренатурація</i>		
<i>Деструкція</i>		
<b>Функції білків</b>		
1.		
...		
<b>Різноманітність білків за функціями</b>		
<b>Група</b>	<b>Приклади</b>	<b>Функції</b>
<i>Структурні</i>		
<i>Каталітичні</i>		
<i>Регуляторні</i>		
<i>Транспортні</i>		
<i>Захисні</i>		
<i>Рухові</i>		
<i>Запасючі</i>		
<i>Білки-токсини</i>		
<b>Загальна характеристика ферментів</b>		
<b>Класифікація ферментів</b>		
<b>за хімічним складом</b>		<b>за типом ферментативних реакцій</b>

**15. Заповніть таблицю:**

<b>Порівняльна характеристика ДНК і РНК</b>		
<b>ознака</b>	<b>ДНК</b>	<b>РНК</b>
<i>Знаходження в клітині</i>		
<i>Мономери</i>		

Склад нуклеотидів		
Структура		
Властивості		
Функції		

**Порівняльна характеристика типів РНК**

ознака	м-РНК	т-РНК	р-РНК
Вміст (%)			
Кількість нуклеотидів			
Функції			

**16. Заповніть таблицю «Основні групи біологічно активних речовин»**

Група	Біологічне значення	Приклади
Ферменти		
Вітаміни		
Гормони		
Нейрогормони		
Медіатори		
Фітогормони		
Алкалоїди		
Фітонциди		
Антибіотики		

**17. Сформулюйте висновки до даного заняття.**

**Лабораторне заняття № 27**

**Тема: Молекулярний рівень організації життя**

**Мета:** узагальнити поняття про хімічний склад та особливості будови клітин прокариотів й еукаріотів, навчитися розпізнавати клітини рослин, тварин, грибів та бактерій, актуалізувати знання про бактерії, віруси, віроїди та пріони, встановити особливості їх будови та значення у природі та житті людини.

**Обладнання:** світловий мікроскоп, предметні і накривні скельця, пінцет, препарувальна голка, фільтрувальний папір, дистильована вода, 9%-й водний розчин хлориду натрію, м'ясиста луска цибулі або листок елодеї.

**Основні поняття:** цитологія, клітинна теорія, методи дослідження клітин, еукаріоти, прокаріоти, цитоплазма, органели, пластиди, мітохондрії, хромосома, ядро, ендоплазматична сітка, мітохондрії, лізосоми, клітинні мембрани, транспорт речовин (активний, пасивний), комплекс (апарат) Гольджі, вакуоля, загибель клітини, віроїди, пріони, вірусоїди, транспозони, бактеріофаги, віруси.

**Теоретичні питання:**

1. Історія вивчення клітини. Клітинна теорія.
2. Будова клітин прокариотів і еукаріотів.
3. Механізми відтворення і загибелі клітин.
4. Віруси. Їхня будова та життєві цикли.
5. Роль вірусів у природі й житті людини.
6. Віроїди та пріони. Їх значення у природі.

### Хід роботи:

#### 1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-коди:

Історія і методи вивчення клітини	Структура й функції плазматичної мембрани	Клітинне ядро: будова і функції. Генетичний апарат	Організація цитоплазми еукаріотичної клітини	Поняття метаболізму. Мітохондрії
				
Пластиди. Молекулярні механізми фотосинтезу	Віруси, або неклітинна форма живої матерії	Віруси, пріони та віроїди— збудники хвороб людини, тварин і рослин	Надцарство Прокаріоти. Будова клітин прокаріотів. Бактерії	
				

#### 2. Дати визначення понять:

Цитологія, клітинна теорія, методи дослідження клітин, еукаріоти, прокаріоти, цитоплазма, органели, включення, пластиди, мітохондрії, хромосома, ядро, ядерце, нуклеоїд, плазміни, ендоплазматична сітка, мітохондрії, лізосоми, клітинні мембрани, транспорт речовин (активний, пасивний), комплекс (апарат) Гольджі, вакуоля, загибель клітини, некроз, апоптоз, неклітинні форми життя, віроїди, пріони, вірусоїди, транспозони, бактеріофаги, віруси, каданс-каданг, веретеноподібність бульб картоплі, фатальне сімейне безсоння, хвороба куру, коров'ячий сказ, хвороба Крейтцфельда-Якоба, губчастоподібна енцефалопатія ВРХ.

#### 3. Заповніть таблицю:

Методи дослідження клітин			
назва	суть		
<i>Світлова мікроскопія</i>			
<i>Електронна мікроскопія</i>			
<i>Центрифугування</i>			
<i>Метод мічених атомів</i>			
<i>Метод культури клітин</i>			
Сучасна клітинна теорія			
основні положення	суть		
Значення частин еукаріотичної клітини			
назва	особливості будови		значення
<i>Поверхневий апарат –</i>			
<i>Цитоплазма –</i>			
<i>Ядро –</i>			
Будова та значення основних органел клітини			
	вигляд	особливості будови	значення
<i>Мітохондрії</i>			
<i>Пластиди</i>			

<i>ЕПС</i>			
<i>Комплекс Гольджі</i>			
<i>Лізосоми</i>			
<i>Вакуолі</i>			
<i>Рибосоми</i>			
<i>Клітинний центр</i>			
<b>Порівняння будови еукаріотичних клітин</b>			
<b>ознака</b>	<b>клітина рослин</b>	<b>клітина тварин</b>	<b>клітина грибів</b>
<i>Спосіб живлення</i>			
<i>Клітинна стінка</i>			
<i>Пластиди</i>			
<i>Синтез АТФ</i>			
<i>Резервний полісахарид</i>			
<i>Вакуолі</i>			

**4. Заповніть таблицю «Відмінності між клітинами прокариот і еукаріот»**

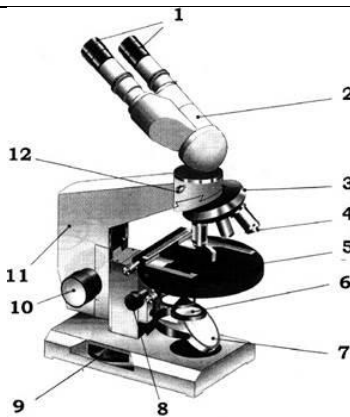
Структури	Прокариоти		Еукаріоти	
	Бактерії	Рослини	Гриби	Тварини
<i>Ядро</i>				
<i>Генетичний апарат</i>				
<i>Клітинна стінка</i>				
<i>Компартменти</i>				
<i>Двомембранні органели</i>				
<i>Одномембранні органели</i>				
<i>Рибосоми</i>				
<i>Клітинний центр</i>				
<i>Органели руху</i>				

**5. Виконайте практичне завдання «Виготовлення мікропрепарату шкірки луски цибулі та розгляд її під світловим мікроскопом» згідно з інструкцією.**

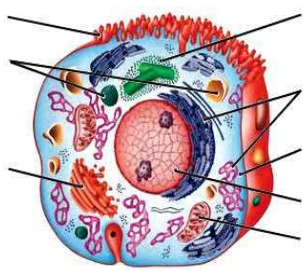
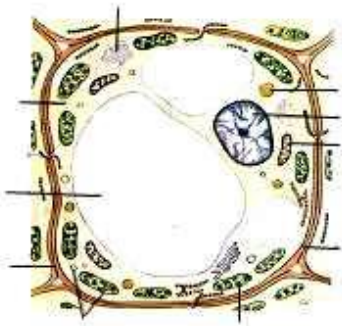
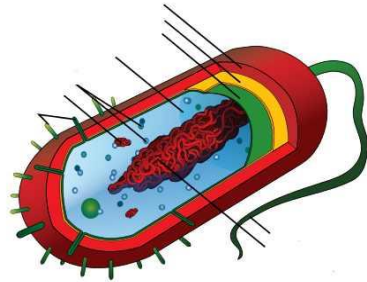
1. Пригадайте правила користування мікроскопом та підготуйте його до роботи.
2. Піпеткою нанесіть на предметне скло 1-2 каплі води.
3. Зніміть пінцетом тонку верхню плівку луски цибулини і помістіть її на предметне скло в каплю води. Зверху покладіть покривне скельце.
4. Зайву вологу можна видалити фільтрувальним папером.
5. Виготовлений препарат покладіть на предметний столик мікроскопа і розгляньте його на найменшому збільшенні.
6. Мікрогвинтами мікроскопа налаштуйте найчіткіше зображення.
7. Виберіть у полі зору 3-4 клітини, у яких добре помітно ядро, вакуолю та цитоплазму.
8. Не змінюючи препарат, застосуйте об'єктив більшого збільшення. Розгляньте окремі складові клітини.
9. Замалюйте кілька клітин шкірки цибулини та підпишіть її складові. Позначте складові частини клітини, які ви побачили і підпишіть їх.

**6. Підпишіть на малюнку елементи будови світлового мікроскопа**

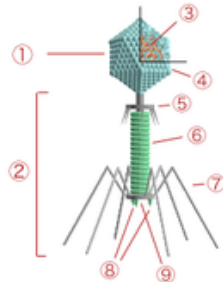


	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8. _____ 9. _____ 10. _____ 11. _____ 12. _____
---	---

**7. Поставити цифри на малюнку у відповідності з назвою органел:**

<p>Будова тваринної клітини:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ядро;</li> <li>2) мітохондрія;</li> <li>3) цитоплазма;</li> <li>4) апарат Гольджі;</li> <li>5) мембрана;</li> <li>6) лізосоми;</li> <li>7) ендоплазматична сітка;</li> <li>8) клітинний центр.</li> </ol>	
<p>Будова рослинної клітини:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ядро;</li> <li>2) мітохондрії</li> <li>3) вклучення;</li> <li>4) клітинна оболонка;</li> <li>5) вакуоля;</li> <li>6) цитоплазма;</li> <li>7) пластиди;</li> <li>8) хлоропласти;</li> <li>9) комплекс Гольджі;</li> <li>10) плазматична мембрана.</li> </ol>	
<p>Будова бактеріальної клітини:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) капсула;</li> <li>2) клітинна стінка;</li> <li>3) цитоплазма;</li> <li>4) рибосоми;</li> <li>5) плазміда;</li> <li>6) пілі(фімбрі);</li> <li>7) джгутик;</li> <li>8) нуклеоїд(кільцева ДНК).</li> </ol>	

**8. Підпишіть складові фага**

	1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____ 5. _____ 6. _____ 7. _____ 8,9. _____
---	--

**9. Заповніть таблицю «Віруси»**

<b>Загальні ознаки вірусів</b>			
1.			
2.			
...			
<b>Гіпотези походження вірусів</b>			
<i>Гіпотеза регресивної еволюції</i>			
<i>Гіпотеза паралельної еволюції</i>			
<i>Гіпотеза «скажених генів»</i>			
<b>Шляхи проникнення вірусів в організм людини</b>			
<b>Класифікація вірусів</b>			
<i>Прості віруси –</i>		<i>Складні віруси –</i>	
<i>Герпесвіруси</i>			
<i>Рабдовіруси</i>			
<i>Параміксовіруси</i>			
<i>Ортоміксовіруси</i>			
<i>Папіломавіруси</i>			
<i>Ретровіруси</i>			
<i>ДНК-вмісні –</i>		<i>РНК-вмісні –</i>	
<i>однонитчасті</i>	<i>двонитчасті</i>	<i>однонитчасті</i>	<i>двонитчасті</i>
<b>Типи взаємодії вірусів з клітиною</b>			
<i>Продуктивна інфекція</i>			
<i>Абортивна інфекція</i>			
<i>Вірогенія</i>			
<b>Вірусні хвороби</b>			
<i>Хвороби людини</i>			
<i>Хвороби тварин</i>			
<i>Хвороби рослин</i>			
<b>Характеристика СНІДУ</b>			
<i>Етіологія</i>			
<i>Патогенез</i>			
<i>Основні прояви СНІДУ</i>			
<i>Інфекція</i>			
<i>Механізм передачі</i>			
<i>Профілактика</i>			
<b>Захисні механізми організму людини проти вірусних інфекцій</b>			
<i>Гуморальний імунітет</i>			
<i>Клітинний імунітет</i>			
<i>Вироблення інтерферонів</i>			
<b>Роль вірусів</b>			
<b>у природі</b>		<b>у житті людини</b>	
1.		1.	
...		...	

**10. Підпишіть схему розмноження фага:**

<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Адсорбція фага на клітині;</li> <li>2. Перехід нуклеїнової кислоти в клітину; а) нуклеїнова кислота;</li> <li>3. Початковий процес внутрішньоклітинного розмноження фага;</li> <li>4. Утворення окремих фагових частин;</li> <li>5. Утворення зрілих фагових частин;</li> <li>6. Розрив клітини і вихід фагових частин назовні.</li> </ol>	
--	--

## 11. Сформулюйте висновки до даного заняття.

### Лабораторне заняття №28

**Тема:** Розв'язування елементарних вправ з молекулярної біології

**Мета:** удосконалити навички розв'язувати задачі з молекулярної біології

Для розв'язування задач цього типу потрібно чітко пам'ятати:

- Довжина нуклеотиду.....- 0,34 нм
- Молекулярна маса нуклеотиду.....- 345 а.о.м.
- Молекули РНК складені з одного ланцюга, а молекули ДНК – з двох;
- Ген – це ділянка молекули ДНК з двох ланцюгів нуклеотидів;
- АУГ – стартовий кодон в і-РНК, а кодони УАГ, УАА ТА УГА – кодони-термінатори;
- Час приєднання амінокислоти до попередньої під час трансляції становить – 0,2 с (один «крок» рибосоми).

#### Зразок для оформлення та розв'язання задач з молекулярної біології

#### Задача 1

У фрагменті одного ланцюга молекули ДНК нуклеотиди розміщені у такій послідовності: ТТГ- АГЦ -АЦГ -ГТА -ААТ -ЦГА. Побудуйте схему дволанцюгової ДНК. Визначте довжину і масу цього фрагмента.

#### Розв'язок

1.Записуємо схему дволанцюгової ДНК

Згідно з принципом компліментарності А=Т, а Г = Ц, звідки

ТТГ -АГЦ -АЦГ -ГТА -ААТ -ЦГА

ААЦ –ТЦГ –ТГЦ – ЦАТ – ТТА – ГЦТ

2. Визначаємо довжину дволанцюгового фрагменту ДНК у нанометрах

Довжина дволанцюгового фрагменту ДНК дорівнює довжині одного ланцюга. В одному ланцюзі ДНК 18 нуклеотидів, а довжина одного нуклеотида 0,34 нм. Отже:

$$18 \times 0,34 \text{ нм} = 6,12 \text{ нм}$$

3. Визначаємо масу дволанцюгового фрагменту ДНК

Кожен нуклеотид має молекулярну масу близько 345 а.о.м. Таким чином:

$$36 \times 345 = 12420 \text{ а.о.м.}$$

Відповідь: склад ДНК: ТТГ -АГЦ -АЦГ -ГТА -ААТ -ЦГА

ААЦ –ТЦГ –ТГЦ – ЦАТ – ТТА – ГЦТ

Довжина даного фрагменту ДНК – 6,12 нм, маса – 12420 а.о.м.

#### Хід роботи:

#### Задача 1

Фрагмент молекули РНК вівці складається з 37 нуклеотидів. Яка його довжина?

**Задача 2**

Яка довжина молекули фрагменту ДНК, який складається з 270 нуклеотидів?

**Задача 3**

Довжина фрагменту ДНК 680 нм. Визначте кількість нітритних основ у даному фрагменті.

**Задача 4**

Фрагмент одного з ланцюгів ДНК має такий нуклеотидний склад:

1. АТГ – ГАЦ – АЦГ – ТГА
2. ТАГ – АГЦ – ЦТА – АГА – ГТЦ
3. АТГ – ТАА – ЦГА – ЦЦГ – АТА – ГТА

Визначте: а) послідовність нуклеотидів у другому ланцюгу ДНК; б) довжину ділянки ДНК

**Задача 5**

Фрагмент молекули ДНК містить 560 тимідилових нуклеотидів, що становить 28% загальної кількості.

Визначте: а) скільки в даному фрагменті аденілових, гуанінових і цитидилових нуклеотидів; б) розмір даного фрагмента.

**Задача 6**

У молекулі ДНК з відносною масою 69000 на частку аденілових нуклеотидів припадає 8625. Визначте кількість нуклеотидів кожного виду.

**Задача 7**

Хімічний аналіз показав, що іРНК має 30% аденіну, 18% гуаніну, 20% урацилу. Який нуклеотидний склад відповідної ділянки дволанцюгової ДНК?

**Задача 8**

В одній нитці ДНК виявлено 600 тимідилових нуклеотидів (15% усієї молекули), в іншій нитці – 4% гуанілових нуклеотидів. Яка довжина досліджуваної молекули ДНК

**Задача 9**

Фрагмент молекули ДНК містить 440 гуанілових нуклеотидів, що становить 22% загальної кількості нуклеотидів. Визначте довжину і масу даного фрагменту ДНК.

**Задача 10**

Гемоглобін крові людини містить 0,34% заліза. Враховувати мінімальну масу гемоглобіну (молекулярну масу білка визначають за формулою:

$M = a/b \cdot 100$ ; де  $M$  – молекулярна маса білка,  $a$  – атомна або молекулярна маса компонентів,  $b$  – відсотковий склад компонента).

**Задача 11**

У фрагменті ДНК знайдено 1120 аденілових нуклеотидів, що становить 28% загальної кількості нуклеотидів. Скільки в даному фрагменті міститься гуанілових, цитидилових, тимідилових нуклеотидів? Яка довжина та маса даного фрагмента молекули ДНК?

**Задача 12**

Білок вазопресин (гормон гіпофізу) складається з 9 амінокислот, що кодуються такими нуклеотидами: ТГТ-ТАТ-ТТТ-ГАА-ГАТ-ТГТ-ЦЦТ-ЦГТ-ГГТ. Визначте: а) скільки нуклеотидів і триплетів у ДНК; б) яка довжина гена, що кодує вазопресин; в) який амінокислотний склад вазопресину?

**Задача 13**

У систему для штучного синтезу білка ввели тРНК, які мають антикодони: ЦГА, УУА, АЦА, ЦЦА. Визначте, які амінокислоти зможуть брати участь в біосинтезі білка?

**Задача 14**

У хворого на серпоподібноклітинну анемію склад склад амінокислот 4-го пептида гемоглобіну: вал-гіс-лей-тре-про-вал-глу-ліз. Визначте процентний склад нуклеотидів і довжину відповідного фрагмента ДНК.

### Задача 15

Як зміниться амінокислотний склад білка, якщо в кодуєчій його ДНК внаслідок дії хімічних факторів випадає одинадцятий нуклеотид: ТАТ-ТЦТ-ТТТ-ТГТ-ГГА-ЦГА?

### Задача 16

Молекула РНК вірусу тютюнової мозаїки складається з 6500 нуклеотидів. Одна молекула його білка складається з 158 амінокислот. Визначте: а) довжину гена, який несе інформацію про структуру цього білка; б) у скільки разів маса гена більша від маси білка; в) скільки видів білка закодовано в РНК цього вірусу?

### Задача 17

Структурний ген ферменту РНК-полімерази містить 9450 пар нуклеотидів. Відомо, що РНК-полімераза складається з 329 амінокислотних залишків. Визначте: а) скільки кодуєчих і некодуєчих нуклеотидних пар міститься в гені РНК-полімерази; б) яка відносна молекулярна маса зрілої і-РНК?

### Задача 18

Відносна молекулярна маса одного ланцюга ДНК становить 119025. Визначте кількість амінокислот – мономерів білка, закодованого в цьому ланцюгу ДНК. Скільки триватиме трансляція молекули цього білка?

### Задача 19

Білок складається із 150 амінокислотних залишків. Скільки нуклеотидів містить ген, що кодує даний білок? Скільки кодонів матиме відповідна і-РНК? Скільки часу триватиме трансляція даного білка на рибосомі?

### Задача 20

Молекула про-іРНК складається з 900 нуклеотидів, причому на інтронні ділянки припадає 300 нуклеотидів. Яка кількість амінокислотних залишків містить поліпептид, кодований на і-РНК? Визначте довжину і масу молекули і-РНК, яка братиме участь у трансляції.

## Лабораторне заняття №29

### Тема: Клітинний цикл. Поділ клітини

**Мета:** узагальнити поняття про клітинний цикл, основні процеси, що відбуваються під час інтерфази та поділу клітини, типи поділу клітини, встановити біологічне значення мейозу і мітозу.

**Основні поняття:** клітинний цикл, інтерфаза, мітоз, цитокінез, клітинний центр, веретено поділу, мейоз, редукційний поділ, екваційний поділ.



**Матеріали та обладнання:** схеми, відеоматеріали, таблиці.

### Теоретичні питання:

1. Основні періоди клітинного циклу. Інтерфаза.
2. Мітоз. Основні процеси мітозу. Біологічне значення мітозу.
3. Мейоз. Основні процеси мейозу. Біологічне значення мейозу.
4. Порівняльна характеристика мітозу і мейозу.
5. Амітоз. Ендомітоз.

### Хід роботи:

**1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-коди:**

Життєвий цикл клітини. Мітоз	Редукційний поділ клітин, або мейоз
	

2. Дати визначення понять: клітинний цикл, інтерфаза, пре синтетичний період, синтетичний період, пост синтетичний період, мітоз, цитокінез, клітинний центр, веретено поділу, мейоз, редукційний поділ, екваційний поділ, кон'югація, кросинговер, гомологічні хромосоми.

3. Заповніть таблицю «Клітинний цикл»

<b>Найбільш загальні особливості клітинного циклу</b>	
1. Тривалість різна у різних організмів і залежить від	
2. Процеси клітинного циклу є послідовним. Неможливе здійснення клітинного циклу у ..... напрямку.	
3. Перебіг різних фаз клітинного циклу підлягає точній координації в так званих контрольних пунктах:	
4. Регуляцію процесів два основні класи регуляторних молекул:	
<b>Підпишіть назви основних етапів клітинного циклу</b>	
	<hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/> <hr/>
<b>Основні періоди клітинного (мітотичного) циклу</b>	
назва періоду	характеристика
<i>Інтерфаза</i>	
<i>Мітоз</i>	
<i>Цитокінез</i>	
<b>Основні процеси мітозу</b>	
назва фази та малюнок до нього	основні процеси
<i>Профаза</i>	
<i>Метафаза</i>	
<i>Анафаза</i>	
<i>Телофаза</i>	
<b><u>Біологічне значення мітозу:</u></b>	
<b>Основні процеси мейозу</b>	
назва фази та малюнок до нього	основні процеси

<b>I етап – РЕДУКЦІЙНИЙ ПОДІЛ, або МЕЙОЗ I</b>		
<i>Профаза I</i>		
<i>Метафаза I</i>		
<i>Анафаза I</i>		
<i>Телофаза I</i>		
<b>II етап – ЕКВАЦІЙНИЙ, або МЕЙОЗ II (Інтерфаза між поділами мейозу відсутня, оскільки реплікація ДНК не відбувається)</b>		
<i>Профаза II</i>		
<i>Метафаза II</i>		
<i>Анафаза II</i>		
<i>Телофаза II</i>		
<b>Біологічне значення мейозу:</b>		
<b>ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МІТОЗУ І МЕЙОЗУ</b>		
<b>ознаки</b>	<b>мітоз</b>	<b>мейоз</b>
<i>Кількість поділів</i>		
<i>Кількість утворених клітин з однієї</i>		
<i>Набір хромосом перед поділом в клітинах</i>		
<i>Набір хромосом в дочірних клітинах</i>		
<i>Стан спадкової інформації в клітинах</i>		
<i>Відмінності процесів в профазі мітозу і профазі мейозу I</i>		
<i>Відмінності процесів в метафазі мітозу і профазі мейозу I</i>		
<i>Відмінності процесів в анафазі мітозу і профазі мейозу I</i>		
<i>Відмінності процесів в телофазі мітозу і профазі мейозу I</i>		

4. Замалюйте схеми амітозу та ендомітозу.

5. Сформулюйте висновки до даного заняття.

### Лабораторне заняття № 30

Тема: Обмін речовин та енергії в клітині

**Мета:** узагальнити поняття про життєдіяльність клітини, взаємозв'язок організмів з навколишнім середовищем, зовнішній обмін речовин, метаболізм, його типи, протилежність і взаємозалежність асиміляції та дисиміляції, дихання клітин, фото- та хемосинтез.

**Основні поняття:** життєдіяльність клітини, зовнішній обмін речовин, внутрішньоклітинний обмін речовин (метаболізм), живлення, дихання, травлення, катаболізм, анаболізм, автотрофний тип живлення, гетеротрофний тип живлення, гліколіз, лі поліз, протеоліз, бродіння, піровиноградна кислота, окислювальне декарбоксілювання, ацетил-Коензим А, фотосинтез, світлова фаза фотосинтезу, темнова фаза фотосинтезу, фотоліз води, фотофосфорилування, цикл Кальвіна, С3-фотосинтез, С4-фотосинтез, фото автотрофи, гетеро автотрофи, фото синтезуючі пігменти, хлорофіл, каротиноїди, фікобіліни, антенний комплекс, фотосистема I, фото система II, реакційний центр, хлоропласти, хемосинтез, хемотрофи.

**Матеріали та обладнання:** схеми, відеоматеріали, таблиці.

#### Теоретичні питання:

1. Життєдіяльність клітини. Основні процеси життєдіяльності клітини.
2. Метаболізм клітини. Загальна характеристика анаболізму та катаболізму.
3. Катаболізм клітини. Етапи та стадії розщеплення глюкози в клітинах.
4. Анаболізм. Взаємозв'язок анаболізму і катаболізму.
5. Фотосинтез.
6. Хемосинтез.

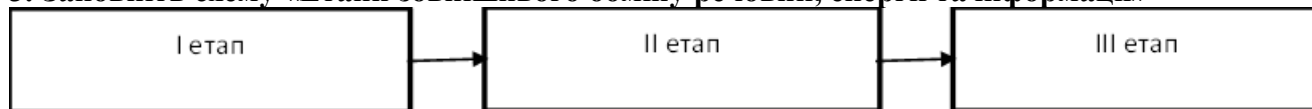
#### Хід роботи:

1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-коди:

Обмін речовин та перетворення енергії	Енергетичний обмін речовин та його етапи	Фотосинтез: світлова та темнова фаза	Хемосинтез
			

2. Дати визначення понять: життєдіяльність клітини, зовнішній обмін речовин, внутрішньоклітинний обмін речовин (метаболізм), живлення, дихання, травлення, катаболізм, анаболізм, автотрофний тип живлення, гетеротрофний тип живлення, гліколіз, лі поліз, протеоліз, бродіння, піровиноградна кислота, окислювальне декарбоксілювання, ацетил-Коензим А, фотосинтез, світлова фаза фотосинтезу, темнова фаза фотосинтезу, фотоліз води, фотофосфорилування, цикл Кальвіна, С3-фотосинтез, С4-фотосинтез, фотоавтотрофи, гетеро автотрофи, фотосинтезуючі пігменти, хлорофіл, каротиноїди, фікобіліни, антенний комплекс, фотосистема, фотосистема I, фотосистема II, реакційний центр, хлоропласти, хемосинтез, хемотрофи.

3. Заповніть схему «Етапи зовнішнього обміну речовин, енергії та інформації»



4. Заповніть таблицю «Основні процеси життєдіяльності клітини»

Назва	Значення	Органіди клітини, що беруть участь
<b>I. Надходження речовин, енергії та інформації в клітину</b>		
<i>Живлення</i>		
<i>Дихання</i>		
<i>Травлення</i>		



Транспорт речовин		
Подразливість		
<b>II. Внутрішньоклітинні перетворення речовин, енергії та інформації, або метаболізм</b>		
Катаболізм		
Анаболізм		
<b>III. Перехід речовин, , енергії та інформації з клітини</b>		
Екскреція		
Секреція		
Комунікація		

**5. Заповніть таблицю «Метаболізм»**

Ознака	Анаболізм	Катаболізм
Що відбувається зі складними речовинами?		
Основні ферменти		
Що відбувається з енергією?		
Приклади процесів		

**6. Заповніть таблицю «Етапи дихання»**

Етапи	Місце локалізації	Суть
<b>I. Підготовчий етап</b>		
<b>II. Безкисневий етап</b>		
<b>Рівняння безкисневого етапу:</b>		
<b>III. Кисневий етап</b>		
- Окислювальне карбоксилювання		
- Цикл Кребса		
- Окислювальне фосфорилування		
<b>Сумарне рівняння розщеплення глюкози:</b>		

**7. Заповніть таблицю «Основні процеси пластичного обміну»**

Процес	Вихідні продукти	Де відбувається?	Кінцеві продукти
Біосинтез нуклеїнових кислот			
Біосинтез білків			
Біосинтез вуглеводів			
Біосинтез ліпідів			
Фотосинтез			
Хемосинтез			

**8. Заповніть таблицю «Фотосинтез»**

<b>Особливості фотосинтезу у про- та еукаріотичних фототрофів</b>		
ознаки	прокаріоти	еукаріоти
Основні групи		
Який тип і для яких організмів властивий?		
Які фотопігменти беруть участь?		
Яка сполука є донором Гідрогену?		
В яких умовах відбувається?		
Чи спостерігається виділення		

кисню?		
<b>Фотосинтезуючі пігменти</b>		
<b>назва</b>	<b>організми</b>	<b>значення</b>
<i>Хлорофіл a</i>		
<i>Хлорофіл b</i>		
<i>Хлорофіл c</i>		
<i>Хлорофіл d</i>		
<i>Бактеріохлорофіли a, b, c, d</i>		
<i>Каротиноїди (каротини, ксантофіли)</i>		
<i>Фікобіліни (фікреритрин, фікоціанін)</i>		
<b>Порівняльна характеристика фотосистем</b>		
<b>ознака</b>	<b>Фотосистема I</b>	<b>Фотосистема II</b>
<i>Реакційний центр</i>		
<i>Антенний комплекс</i>		

### 9. Заповніть таблицю «Хемосинтез»

<b>Особливості хемосинтезу:</b>		
<b>організми</b>	<b>особливості хемосинтезу</b>	<b>представники</b>
<i>Нітрифікуючі бактерії</i>		
<i>Залізобактерії</i>		
<i>Сіркобактерії</i>		
<b>Порівняльна характеристика фото- і хемосинтезу</b>		
<b>ознаки</b>	<b>фотосинтез</b>	<b>хемосинтез</b>
<i>Місце проходження</i>		
<i>Тип живленн</i>		
<i>Джерело енергії</i>		
<i>Вихідні речовини</i>		
<i>Кінцеві речовини</i>		
<i>Наявність хлорофілу</i>		
<i>Джерело Гідрогену</i>		
<i>Джерело Карбону</i>		
<b>Значення хемосинтезу для життя на Землі:</b>		

### 10. Сформулюйте висновки до даного заняття.

#### Лабораторне заняття № 31

**Тема:** Розв'язування елементарних вправ на обмін речовин та перетворення енергії, фотосинтез

**Мета:** удосконалити навички розв'язувати задачі на обмін речовин та перетворення енергії

Для розв'язування задач цього типу потрібно чітко пам'ятати:

- При повному розщепленні 1 моль глюкози утворюється 38 моль АТФ, що відповідає 1520 кДж енергії.
- При безкисневому розщепленні 1 моль глюкози утворюється 2 моль АТФ, що відповідає 80 кДж енергії.

- При повному розщепленні 1 моль глюкози утворюється 6 моль  $\text{CO}_2$  і 6 моль  $\text{H}_2\text{O}$ , при неповному 2 моль молочної кислоти ( $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}_3$ ) або ж 2 моль піровиноградної кислоти ( $\text{C}_3\text{H}_4\text{O}_3$ )

### Хід роботи:

#### Задачі на обмін речовин та енергії в клітині

##### Задача 1

У процесі дисиміляції в тканинах відбулося розщеплення 6 моль глюкози, з яких повного кисневого розщеплення зазнала тільки половина.

- ✓ Визначте, які маси молочної кислоти і вуглекислого газу утворились внаслідок реакції.
- ✓ Яка кількість речовини АТФ утворилась?
- ✓ Яка кількість енергії і в якому вигляді акумулювалась в ній?

##### Задача 2

На роботу м'язів протягом 1 хв потрібно 20 кДж енергії. Людина працювала з таким навантаженням 1 год. Яка маса глюкози засвоїлась в м'язах, якщо половина її зазнала анаеробного, а половина – повного розщеплення?

##### Задача 3

Яку відстань може пробігти спортсмен зі швидкістю 25 км/год без приймання їжі, якщо маса глюкози в м'язах, яка може бути використана, дорівнює 500г? Витрати енергії становлять 30кДж/хв.

##### Задача 4

Бігун витрачає 24 кДж енергії за 1 хв бігу. Яка маса глюкози потрібна для бігу з такою ж витратою енергії впродовж години, якщо протягом 50 хв відбувається повне розщеплення глюкози, а протягом 10 хв – безкисневе?

##### Задача 5

За 50 хв плавання плавець витрачає 1200 кДж енергії. Протягом якого часу він зможе плавати з такою ж інтенсивністю, якщо в його організмі розщепилося 400 г глюкози, половина якої – в процесі гідролізу?

##### Задача 6

У процесі дисиміляції в тканинах утворилося 220 г вуглекислого газу і 450мг молочної кислоти.

- ✓ Як відбулось розщеплення глюкози і яка маса її засвоїлась?
- ✓ Яка кількість речовини АТФ утворилась при цьому? Скільки енергії і в якому вигляді акумульовано в АТФ?

##### Задача 7

М'язи ніг під час ходьби за 1 хв витрачають 12 кДж енергії. Яку масу глюкози використовують м'язи ніг за 50 хв, якщо першу половину часу відбувається повне розщеплення глюкози, а другу половину – безкисневе?

##### Задача 8

У результаті дисиміляції зазнало розщеплення 54 г глюкози, з них одна третина – повного. Визначте, скільки енергії акумулювалось у макроергічних зв'язках АТФ.

##### Задача 9

У наслідок дисиміляції глюкози у клітинах утворилося 6 моль молочної кислоти і 24 моль вуглекислого газу.

- ✓ Визначте масу та кількість речовини АТФ при цьому синтезувалась?
- ✓ Яка кількість речовини АТФ при цьому синтезувалась?
- ✓ Скільки енергії акумульовано в синтезованій АТФ?

### Задача 10

Бігуну на 10 хв потрібно 240 кДж енергії. Визначте масу глюкози, потрібної бігуну протягом 30 хв, якщо половина її зазнала повного засвоєння, а половина – неповного.

### Задачі на фотосинтез і хемосинтез

### Задача 11

В процесі фотосинтезу одна рослина поглинає 280 г CO<sub>2</sub>, за світловий день. Яка маса глюкози (теоретично) утворилася в листках і яка маса кисню виділиться за 5 днів? Процесом дихання знехтувати.

### Задача 12

За добу людина споживає в середньому 430 г O<sub>2</sub>. Одне дерево середніх розмірів за вегетаційний період поглинає близько 42 кг CO<sub>2</sub>. На скільки діб вистачить людині кисню, продукованого одним деревом за вегетаційний період?

### Задача 13

За 20 хв пагін площею листової поверхні 240 см<sup>2</sup> поглинає 16 мг CO<sub>2</sub>. Визначте інтенсивність фотосинтезу (масу CO<sub>2</sub>, яка поглинається 1 м<sup>2</sup> листової поверхні за 1 год).

### Задача 14

Обчисліть, наскільки знизиться вміст кисню в кімнаті об'ємом 45 м<sup>3</sup> за 10 год внаслідок дихання рослин загальною масою 4 кг, якщо середня інтенсивність дихання їх становить 12 мл O<sub>2</sub> на 1 г маси за добу (н.у.). Початковий вміст кисню у повітрі становить 21%.

### Задача 15

За добу доросла людина споживає 430 г кисню. Одна 25-річна тополя за 5 місяців вегетації поглинає 42 кг CO<sub>2</sub>. Скільки таких дерев необхідно для забезпечення киснем однієї людини протягом року?

### Задача 16

У процесі фотосинтезу одна рослина вбирає 528 г CO<sub>2</sub> за один світловий день (12 год). Яку масу глюкози і кисню може утворити ця рослина за 10 днів, якщо площа її листової поверхні становить 5 м<sup>2</sup>? Яка продуктивність фотосинтезу в цієї рослини?

### Задача 17

У процесі фотосинтезу рослина поглинула 2 м<sup>3</sup> CO<sub>2</sub>. Визначте, який об'єм O<sub>2</sub> виділився при цьому і яка маса глюкози синтезувалась (умови нормальні).

### Задача 18

У нітрифікуючих бактерій відбуваються процеси, які можна виразити рівняннями реакцій:



Визначте, яку кількість речовини амоніаку повинні окиснити нітрифікуючі бактерії для вивільнення 5768 кДж енергії.

### Задача 19

Яку кількість речовини амоніаку повинні окиснити нітрифікуючі бактерії для синтезу певної кількості глюкози, якщо для цього процесу використано 10260 кДж енергії?

### Задача 20

Внаслідок діяльності залізобактерій на дні болота відклалось 100 т залізної руди. Яку кількість речовини глюкози при цьому синтезовано бактеріями, якщо вуглекислого газу було достатньо, а для синтезу 1 моль глюкози потрібно 12600 кДж енергії? ( $4\text{FeCO}_3 + \text{O}_2 + 6\text{H}_2\text{O} = 4\text{Fe}(\text{OH})_3 + 4\text{CO}_2 + 324\text{кДж}$ ).

## Лабораторне заняття № 32

### Тема: Розмноження і розвиток організмів

**Мета:** узагальнити поняття про розмноження і розвиток організмів, основні форми розмноження, гаметогенез, запліднення, онтогенез.

**Обладнання :** таблиці, підручники, фотографії.

**Основні поняття:** розмноження, нестатеве розмноження, статеве розмноження, теорія R/Квідбору, R-стратегія, К-стратегія, шизогонія, вегетативне розмноження, клон, клонування, фрагментація, брунькування, кон'югація, трандукція, трансформація, копуляція, ізогамія, анізогамія, овогамія, роздільностатевість, гермафродитизм, партеногенез, поліембріонія, гамети, сперматозоїд, яйцеклітина, гаметогенез, овогенез, сперматогенез, овогонії, сперматогонії, овоцити, сперматоцити, овотида, сперматиди, полярні тільця, запліднення, зовнішнє запліднення, внутрішнє запліднення, запилення, подвійне запліднення, онтогенез, біологія індивідуального розвитку, ембріональний період, постембріональний період, дроблення, гастрюляція, гістогенез, органогенез, нейруляція, морула, бластула, гастрюла, нейрула, ектодерма, ендодерма, мезодерма, прямий розвиток, непрямий розвиток, життєвий цикл, непрямий розвиток з повним перетворенням, непрямий розвиток з неповним перетворенням, справжнє живонародження, яйцеживонародження, яйценародження, провізорні органи, амніон, алантоїс, хоріон, жовтковий мішок, ембріональна індукція.

### Теоретичні питання:

1. Розмноження організмів.
2. Нестатеве розмноження.
3. Статеве розмноження.
4. Гамети.
5. Гаметогенез. Особливості ово- та сперматогенезу.
6. Онтогенез.
7. Ембріогенез. Постембріогенез.

### Хід роботи:

**1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-коди:**

Розмноження і статевий процес у багатоклітинних організмів	Будова статевих клітин. Гаметогенез, або передзародковий розвиток	Запліднення. Індивідуальний розвиток і його етапи	Постембріональний розвиток. Ріст, статеве дозрівання і тривалість життя	Життєві цикли: їхні особливості в різних групах організмів
				

**2. Дайте визначення поняттям:**

Розмноження, нестатеве розмноження, статеве розмноження, теорія R/Квідбору, R-стратегія, К-стратегія, шизогонія, вегетативне розмноження, клон, клонування, фрагментація, брунькування, кон'югація, трандукція, трансформація, копуляція, ізогамія, анізогамія, овогамія, роздільностатевість, гермафродитизм, партеногенез, поліембріонія, гамети, сперматозоїд, яйцеклітина, гаметогенез, овогенез, сперматогенез, овогонії, сперматогонії, овоцити, сперматоцити, овотида, сперматиди, полярні тільця, запліднення, зовнішнє запліднення, внутрішнє запліднення, запилення, подвійне запліднення, онтогенез, біологія індивідуального розвитку, ембріональний період, постембріональний період, дроблення, гастрюляція, гістогенез, органогенез, нейруляція, морула, бластула, гастрюла, нейрула, ектодерма, ендодерма, мезодерма, прямий розвиток, непрямий розвиток, життєвий цикл, непрямий розвиток з повним перетворенням, непрямий розвиток з неповним перетворенням, справжнє живонародження,

ййцеживонародження, яйценародження, провізорні органи, амніон, алантоїс, хоріон, жовтковий мішок, ембріональна індукція.

**3. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика статевого і нестатевого розмноження»**

Ознаки	Нестатеве розмноження	Статеве розмноження
Поділ, який лежить в основі		
Клітини, які беруть участь		
Фази (гаплоїдна, диплоїдна)		
Джерело мінливості		
Участь батьківських особин		
Ідентичність покоління		
Біологічне значення		

**4. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика стратегій розмноження організмів»**

Ознаки	R-стратегія	K-стратегія
Чисельність популяції		
Стан середовища існування		
Смертність		
Конкуренція		
Онтогенетичні особливості		
Здатність до розселення		
Типові стратеги		

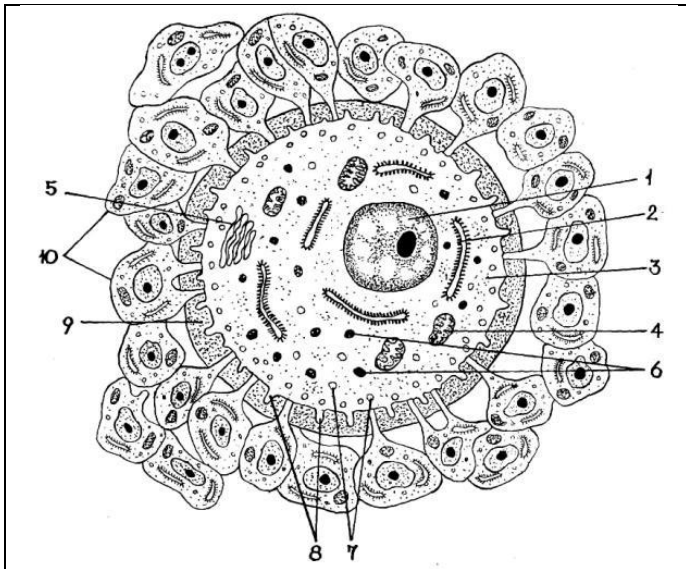
**5. Заповніть таблицю «Способи розмноження»**

Способи нестатевого розмноження		
назва	характеристика	приклади організмів
Поділ навпіл		
Множинний поділ (шизогонія)		
Брунькування		
Спороутворення одноклітинних		
Вегетативне розмноження		
Способи статевого розмноження		
Ізогамія		
Анізогамія		
Овогамія		
Роздільностатевість		
Гермафродитизм		
Партеногенез		

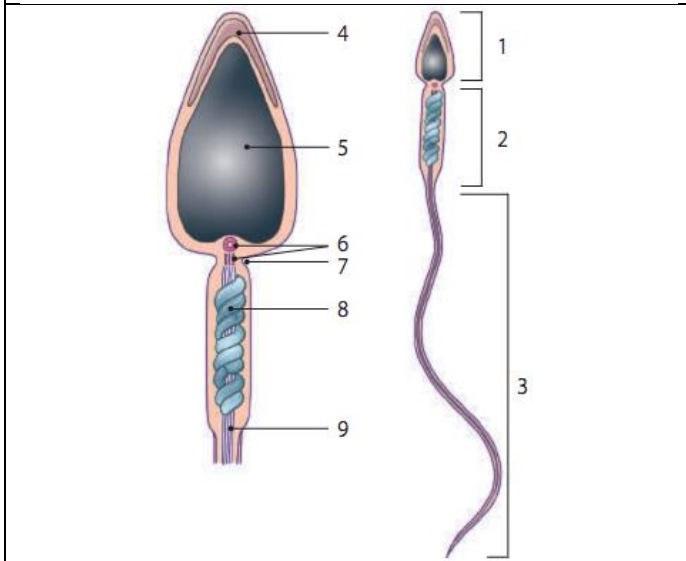
**6. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика статевих клітин»**

ознака	яйцеклітина	сперматозоїд
Особливості будови		
Де утворюються?		
Розміри і форма		
Наявність поживних речовин		
Здатність до руху		

**7. Підпишіть назви малюнків та елементи, зображені на них**



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_
10. \_\_\_\_\_

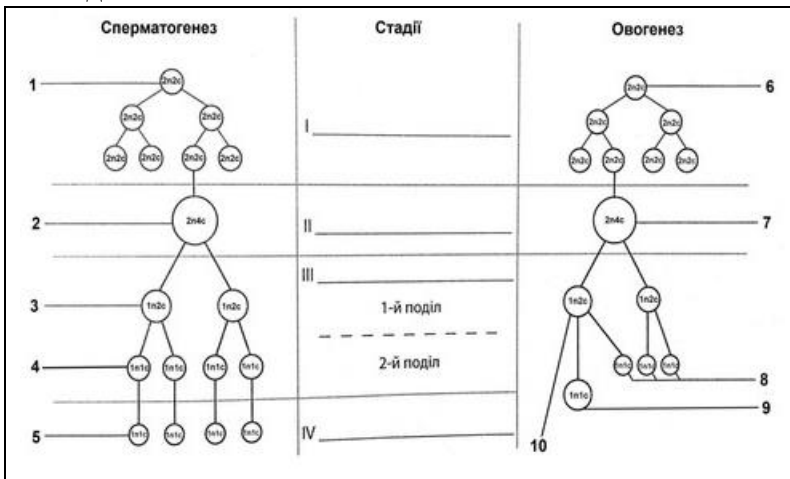


1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_

**8. Заповніть таблицю «Порівняння овогенезу і сперматогенезу»**

Стадія	Овогенез	Сперматогенез
Стадія розмноження		
Стадія росту		
Стадія дозрівання		
Стадія формування		
Особливості		

**9. Підпишіть малюнок**



- I. \_\_\_\_\_
- II. \_\_\_\_\_
- III. \_\_\_\_\_
- IV. \_\_\_\_\_
1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_
9. \_\_\_\_\_

**10. Заповніть таблицю «Запліднення»**

<b>Типи запліднення</b>		
<b>назва</b>	<b>характеристика</b>	<b>організми</b>
<i>Зовнішнє запліднення</i>		
<i>Внутрішнє запліднення</i>		
<b>Основні процеси запліднення тварин</b>		
<b>назва</b>	<b>характеристика</b>	
<i>Внутрішнє осіменіння</i>		
<i>Активація яйцеклітини</i>		
<i>Проникнення сперматозоонів в яйце</i>		
<i>Синкаріогамія</i>		
<i>Активація зиготи</i>		
<b>Основні процеси запліднення рослин</b>		
<i>Утворення пилкових зерен (чоловічого гаметофіту) на спорофіті</i>		
<i>Утворення зародкового мішка (жіночого гаметофіту) на спорофіті</i>		
<i>Запилення</i>		
<i>Проникнення сперміїв у зародковий мішок</i>		
<i>Подвійне запліднення</i>		
<b>Біологічне значення запліднення</b>		

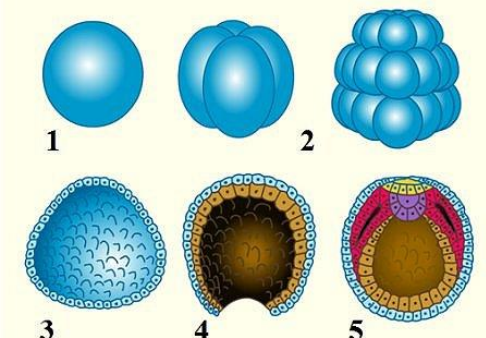
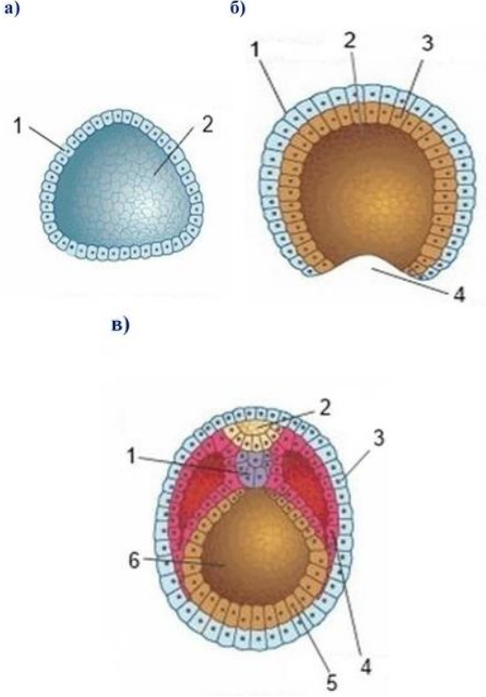
**11. Заповніть таблицю «Онтогенез»**

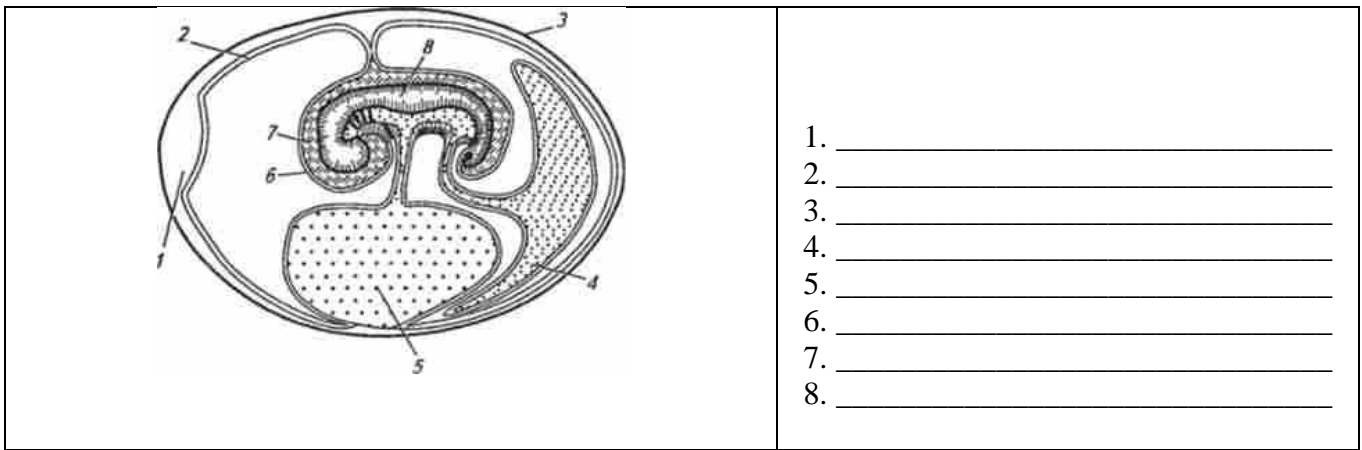
<b>Загальна характеристика онтогенезу:</b>	
<b>Закономірності індивідуального розвитку багатоклітинних організмів</b>	
<b>особливість</b>	<b>суть</b>
<i>Запрограмованість онтогенезу</i>	
<i>Нерівномірність процесів онтогенезу</i>	
<i>Незворотність онтогенезу</i>	
<i>Періодичність онтогенезу</i>	
<b>Періодизація онтогенезу</b>	
<b>у тварин (на прикладі хордових тварин)</b>	<b>у рослин (на прикладі покритонасінних)</b>
<i>I. Ембріональний період</i>	<i>I. Ембріональний період</i>
<i>II. Постембріональний період</i>	<i>II. Постембріональний період</i>
<b>Основні етапи ембріогенезу</b>	
<b>назва</b>	<b>характеристика</b>
<i>Дроблення</i>	
<i>Гастрюляція</i>	
<i>Гістогенез і органогенез</i>	
<b>Характеристика зародкових листків</b>	



назва	тканини, органи і системи органів, що виникають
Ектодерма	
Ентодерма	
Мезодерма	
Опишіть періоди післязародкового розвитку в багатоклітинних організмів	
у тварин	у рослин
1. Нестатевозрілий період	1. Період проростка
2. Період статевого дозрівання	2. Період молодості
3. Період статевої зрілості	3. Період зрілості
4. Період старіння	4. Період старіння

**12. Підпишіть назви малюнків та елементи, зображені на них**

	<p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p>
	<p><b>а)</b></p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p><b>б)</b></p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p><b>в)</b></p> <p>1. _____</p> <p>2. _____</p> <p>3. _____</p> <p>4. _____</p> <p>5. _____</p> <p>6. _____</p>



1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_
8. \_\_\_\_\_

**13. Сформулюйте висновки до даного заняття.**

**Лабораторна робота № 33**

**Тема: Збереження та реалізація спадкової інформації**

**Мета:** узагальнити поняття про ген, геном, каріотип, поглибити знання про спадковість і мінливість.

**Основні поняття:** ген, структурні гени, регуляторні гени, геном, генофонд, геноміка, цитогенетика, хромосома, каріотип, експресія генів, біосинтез білка, транскрипція, трансляція, реакції матричного синтезу, процесинг, сплайсинг, екзони, інтрони, енхансери, сайленсери, спейсери, генетичний код, кодон, старт-кодон, стоп-кодон, антикодон.

**Матеріали та обладнання:** схеми, відеоматеріали, таблиці.

**Теоретичні питання:**

1. Ген. Основні положення теорії гена.
2. Геном, його організація, особливості у про-, еукаріот.
3. Хромосоми: організація і будова. Каріотип.
4. Генетичний код. Експресія генів. Біосинтез білків.

**Хід роботи:**

**1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-коди:**

Генетика: історія, завдання і методи	Генетична термінологія і символіка

**2. Дайте визначення поняттям:**

Ген, структурні гени, регуляторні гени, геном, генофонд, геноміка, цитогенетика, хромосома, каріотип, експресія генів, біосинтез білка, транскрипція, трансляція, реакції матричного синтезу, процесинг, сплайсинг, екзони, інтрони, енхансери, сайленсери, спейсери, генетичний код, кодон, старт-кодон, стоп-кодон, антикодон.

**3. Заповніть таблицю «Гени»**

<b>Основні положення теорії гена</b>	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	

8	
<b>Класифікація генів</b>	
<i>За розташуванням в клітинах</i>	
<i>За характером спадкової інформації</i>	
<i>За активністю</i>	
<b>Властивості генів</b>	
<i>Специфічність</i>	
<i>Стабільність</i>	
<i>Лабільність</i>	
<i>Взаємодія</i>	
<i>Множинна дія</i>	
<i>Полімерна дія</i>	

#### 4. Заповніть таблицю «Геном»

<b>Організація геному</b>		
<b>Функціональний компонент</b>	<b>Нефункціональний компонент</b>	
<b>Структурна частина</b>	<b>(надлишкова ДНК)</b>	
<b>Регуляторна частина</b>		
<b>Особливості геному про- та еукаріот</b>		
<b>Ознаки</b>	<b>Прокаріоти</b>	<b>Еукаріоти</b>
<i>Розташування генів</i>		
<i>Регуляторна частина</i>		
<i>Структурна частина</i>		
<i>Особливості експресії генів</i>		
<i>Особливості транскрипції</i>		
<i>Особливості трансляції</i>		
<i>Регуляція активності генів</i>		
<b>Деякі особливості геному людини</b>		
<i>Розташування генів</i>		
<i>Особливості ядерного геному</i>		
<i>Особливості мітохондріального геному</i>		
<i>Структурна частина</i>		

#### 4. Заповніть таблицю «Хромосоми»

<b>Організація хромосом</b>
1. Хромосоми формуються перед поділом з ...
2. Хромосоми можуть перебувати в двох структурно-функціональних станах:

3. Розміри хромосом:	
<b>Будова мітотичної хромосоми</b>	
Назва елементів	Характеристика
Нуклеосоми	
Хроматиди	
Первинна перетяжка	
Вторинна перетяжка	
Центромера	
Теломери	
Еухроматин (активний хроматин)	
Гетерохроматин	

**5. Підпишіть малюнок «Будова хромосоми»**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

**6. Підпишіть малюнок «Рівні організації хромосом»**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_
7. \_\_\_\_\_

**7. Заповніть таблицю «Каріотип»**

Характеристика каріотипу	
назва	характеристика
Специфічність	
Стабільність	
Парність	
Індивідуальність	

<i>Наступність</i>	
<b>Різноманітність хромосом в каріотипі</b>	
<b>назва</b>	<b>характеристика</b>
<i>Гомологічні</i>	
<i>Негомологічні</i>	
<i>Аутосоми</i>	
<i>Статеві</i>	
<i>Рівноплекові</i>	
<i>Різнopleкові</i>	
<b>Набори хромосом</b>	
<b>набір</b>	<b>характеристика</b>
<i>Гаплоїдний набір</i>	
<i>Диплоїдний набір</i>	
<i>Поліплоїдний набір</i>	

### 8. Заповніть таблицю «Експресія генів»

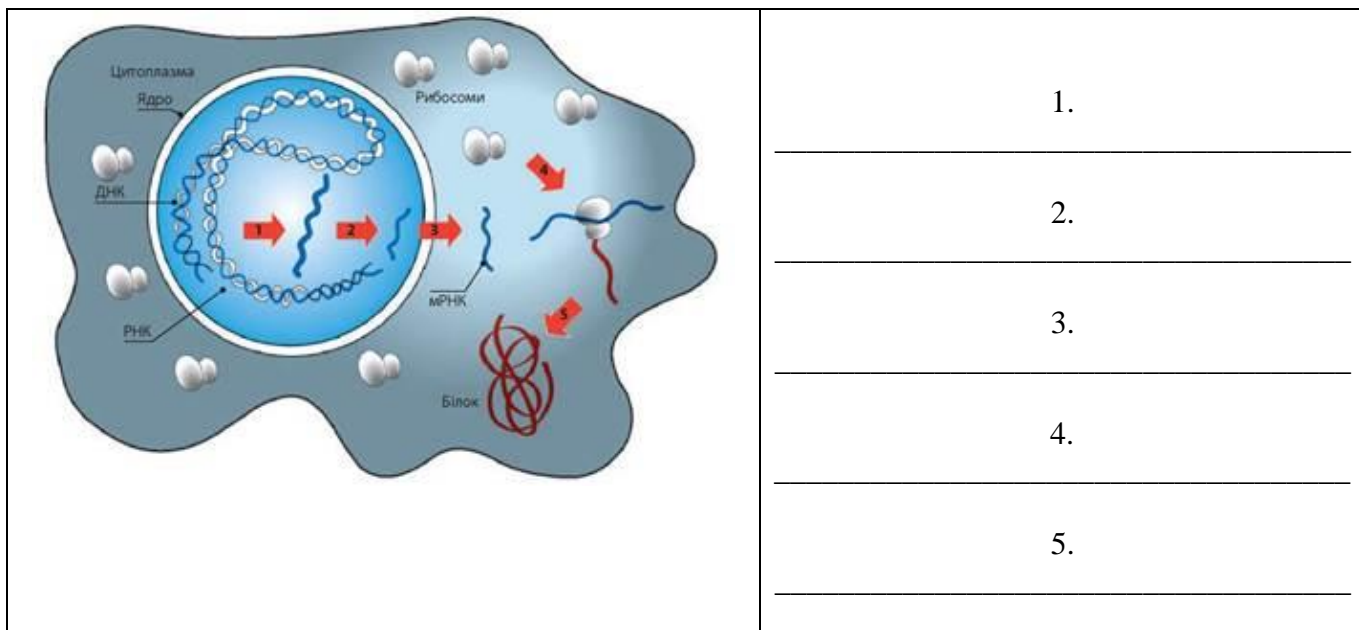
<b>Загальна характеристика експресії генів</b>	
1. Якщо кінцевим продуктом експресії генів є білок, то експресія називається _____, а ген – _____. Інформація з таких генів переписується на _____, що переносить її до хромосом – органел синтезу білків.	
2. Якщо на генах ДНК відбувається синтез т-РНК, то це гени _____, якщо синтез р-РНК – то це гени _____.	
3. Кожен ген має власну величину експресії, що залежить від періоду життя людини.	
4. Регуляція експресії:	
5. Основою експресії генів є реакції _____ – це реакції _____	
<b>ЕКСПРЕСІЯ ГЕНІВ в еукаріотичних клітинах</b>	
<b>РНК-гени</b>	<b>Білкові гени</b>
<b>Транскрипція</b>	<b>Біосинтез білків</b>
<u>Основні стадії:</u>	<u>Основні етапи:</u>
1.	1.
2.	2.
3.	3.
<u>Результат:</u>	4.
	<u>Результат:</u>
<u>Особливості:</u>	
1.	

2.	
3.	
Властивості генетичного коду	
ознака	характеристика
Триплетність	
Однозначність	
Надмірність	
Універсальність	
Безперервність	
Колінеарність	
Односпрямованість	

**9. Заповніть таблицю «Основні етапи біосинтезу білків»**

Назва етапу	Характеристика
ТРАНСКРИПЦІЯ <u>Результат:</u>	
Процесинг із сплайсингом <u>Результат:</u>	
Активація амінокислот <u>Результат:</u>	
ТРАНСЛЯЦІЯ <u>Результат:</u>	
Посттрансляційна модифікація <u>Результат:</u>	

**10. Підпишіть малюнок «Біосинтез білка»**



1.
2.
3.
4.
5.

**11. Сформулюйте висновки до даного заняття.**

### Лабораторне заняття № 34

**Тема:** Спадковість і мінливість

**Мета:** узагальнити поняття про ген, геном, каріотип, поглибити знання про спадковість і мінливість.

**Основні поняття:** генетика, спадковість, мінливість, ген, алель, домінантність, рецесивність, локус, генотип, геном, фенотип, гомозигота, гетерозигота, чисті лінії, схрещування, гібрид, успадкування, взаємодія генів, аналізуюче схрещування, зчеплення генів, група зчеплення, повне зчеплення, неповне зчеплення, кросинговер, генетичні карти, хромосомна теорія спадковості, стать організмів, успадкування, зчеплене зі статтю, мінливість, модифікаційна мінливість, мутаційна мінливість, комбінаційна мінливість, модифікація, вибірка, варіаційний ряд, варіаційна крива, середня величина ознаки, мутація, генеративні мутації, соматичні мутації, летальні мутації, сублетальні мутації, нейтральні мутації, генні мутації, хромосомні мутації, геномні мутації, поліплоїдія, анеуплоїдія, спонтанні мутації, індуковані мутації.

**Матеріали та обладнання:** схеми, відеоматеріали, таблиці.

#### Теоретичні питання:

1. Генетика як наука.
2. Схрещування.
3. Закономірності успадкування. Закони Г.Менделя.
4. Взаємодія генів.
5. Зчеплене успадкування.
6. Стать організмів. Успадкування, зчеплене зі статтю.
7. Мінливість.
8. Модифікаційні мутації.

#### Хід роботи:

**1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-коди:**

Закони Менделя, їхній статистичний характер	Взаємодія генів. Як взаємодіють алельні гени	Хромосомна теорія спадковості. Зчеплене і позаядерне успадкування	Будова і дія гена. Матричний синтез ДНК, РНК і біосинтез	Модифікаційна і генетична мінливість	Генетична мінливість: мутації й рекомбінації генетичного матеріалу	Генетика людини й медична генетика
---	--	---	--	--------------------------------------	--	------------------------------------

			білку			
						

**2. Дайте визначення поняттям:**

Генетика, спадковість, мінливість, ген, алель, домінантність, рецесивність, локус, генотип, геном, фенотип, фен, гомозигота, гетерозигота, чисті лінії, схрещування, гібрид, успадкування, взаємодія генів, аналізуюче схрещування, зчеплення генів, група зчеплення, повне зчеплення, неповне зчеплення, кросинговер, генетичні карти, хромосомна теорія спадковості, стать організмів, успадкування, зчеплене зі статтю, мінливість, модифікаційна мінливість, мутаційна мінливість, комбінаційна мінливість, модифікація, вибірка, варіаційний ряд, варіаційна крива, середня величина ознаки, мутація, генеративні мутації, соматичні мутації, летальні мутації, сублетальні мутації, нейтральні мутації, генні мутації, хромосомні мутації, геномні мутації, поліплоїдія, анеуплоїдія, спонтанні мутації, індуковані мутації.

**3. Заповніть таблицю «Генетика»**

<b>Короткий історичний нарис розвитку генетики</b>		
<b>Прізвище</b>	<b>Рік</b>	<b>Відкриття</b>
Г. Мендель		
Г. де Фріз, К. Корренс, Е. Чермак		
У. Бетсон		
В. Л. Югансен		
Т.Х. Морган		
М.І. Вавілов		
Г.А. Надсон, Г.С. Філіпов		
С.С. Четвериков		
М.П. Дубінін, Д.Д. Ромашов		
Д. Уотсон, Ф. Крік		
Ф. Крік, Л. Барнет, С. Бреннер		
<b>Розділи генетики</b>		
<b>назва</b>	<b>характеристика</b>	
<i>Селекційна генетика</i>		
<i>Медична генетика</i>		
<i>Радіаційна генетика</i>		
<i>Популяційна генетика</i>		
<i>Молекулярна генетика</i>		
<i>Генетика людини</i>		
<b>Методи генетичних досліджень</b>		
<b>назва</b>	<b>характеристика</b>	
<i>Гібридологічний</i>		
<i>Біохімічний</i>		



Методи генетичної інженерії		
Популяційно-статистичний		
Генеалогічний		
Блилизнюковий		
Цитогенетичні		
<b>Основні символи генетики</b>		
<b>P</b>		Чоловіча стать в схемах родоводів
<b>x</b>		Жіноча стать в схемах родоводів
	Жіноча стать	Домінантні прояви ознаки
	Чоловіча стать	Рецесивні прояви ознаки
<b>F</b>		Домінантні гомозиготи
<b>G</b>		Рецесивні гомозиготи
	Статеві хромосоми	Гетерозиготи

#### 4. Заповніть таблицю «Схрещування»

Схрещування у роздільностатевих організмів здійснюється при _____ та утворенні _____.				
У деяких еукаріотів відбувається завдяки конюгації клітин, за якої відбувається перенесення спадкового матеріалу між клітинами.				
Гібриди – _____				
У схемах схрещування на першому місці записують особину _____ статі, позначають її знаком _____, іншу стать ( _____ ) стать позначають _____, між ними ставлять знак – _____.				
<b>Види схрещування</b>				
<b>А. Залежно від кількості пар проявів ознак, за якими різняться батьківські форми</b>				
Моногібридне				
Дигібридне				
Полігібридне				
<b>Б. Залежно від особливостей</b>				
Аналізуюче				
Зворотне				
Реципрокне				
<b>В. Залежно від спорідненості батьківських особин</b>				
Споріднене (інбридинг)				
Неспоріднене (аутбридинг)				
<b>Кількісні закономірності при різних типах схрещування</b>				
<b>Параметри</b>	<b>Моногібридне</b>	<b>Дигібридне</b>	<b>Тригібридне</b>	<b>Полігібридне</b>
Число типів гамет, утворених $F_1$				
Число комбінацій гамет в $F_2$				

Розщеплення за фенотипом у $F_2$				
Розщеплення за генотипом у $F_2$				
Кількість фенотипових класів				
Кількість генотипових класів				

**5. Заповніть таблицю «Типи успадкування»**

<b>А. Залежно від локалізації генів</b>	
Ядерне (хромосомне) успадкування	
Цитоплазматичне успадкування	
Аутосомне успадкування	
Зчеплене успадкування	
Зчеплене зі статтю успадкування	
<b>Б. Залежно від кількості генів, що визначають певну ознаку</b>	
Моногенне	
Полігенне	
<b>В. Залежно від проявлення ознак у гетерозигот</b>	
Успадкування з повним домінуванням	
Успадкування з неповним домінуванням (проміжним успадкуванням)	
<b>Закономірності успадкування ознак, встановлені Г.Менделем</b>	

**6. Заповніть таблицю «Закони Менделя»**

<b>I закон Менделя – закон одноманітності гібридів першого покоління</b>
<i>Цитологічні основи одноманітності гібридів першого покоління</i>
<b>II закон Менделя – закон розщеплення проявів ознак</b>
<i>Цитологічні основи розщеплення проявів ознак</i>

<b>III закон Менделя – закон незалежного успадкування ознак</b>
<i>Цитологічні основи незалежного успадкування ознак</i>

**7. Заповнити таблицю «Взаємодія генів»**

<b>Види взаємодії генів</b>		
<i>Взаємодія алельних генів</i>		<i>Взаємодія неалельних генів</i>
<b>назва</b>	<b>характеристика</b>	<b>малюнок</b>
<i>Повне домінування</i>		
<i>Неповне домінування (проміжне успадкування)</i>		
<i>Когдомінування</i>		
<i>Наддомінування</i>		
<i>Множинний алелізм</i>		
<i>Взаємодія летальних алелів</i>		
<i>Комплементарність</i>		
<i>Епістаз</i>		
<i>Полімерія</i>		
<i>Множинна дія генів</i>		

**8. Заповніть таблицю «Успадкування, зчеплене зі статтю»**

<b>Ознаки, що визначають стать</b>	
<b>група</b>	<b>характеристика</b>
<i>Первинні статеві</i>	
<i>Вторинні статеві</i>	
<i>Третинні статеві</i>	
<b>Хромосомні набори самців і самок</b>	
<b>Аутосоми (нестатеві хромосоми) –</b>	<b>Статеві хромосоми -</b>
<b>Особливості успадкування ознак, зчеплених зі статтю</b>	
<i>Ознаки, зчеплені з X-хромосомою, успадковуються...</i>	
<i>Якщо рецесивний алельний ген зчеплений з X-хромосомою, то у жіночої статі...</i>	

а у чоловічої – ...	
Ознаки, зчеплені з Y-хромосоною, успадковуються...	
<b>Види зчепленого зі статтю успадкування ознак</b>	
<b>назва</b>	<b>приклади ознак</b>
<i>X-зчеплений доміантний тип успадкування</i>	
<i>X-зчеплений рецесивний тип успадкування</i>	
<i>Y-зчеплений доміантний тип успадкування</i>	

### 9. Заповніть таблицю «Мінливість»

<b>Форми мінливості</b>			
<b>Неспадкова, або фенотипова</b> (виникає без змін генотипу і не зберігається при статевому розмноженні)		<b>Спадкова, або генотипова</b> (пов'язана із зміною генотипу і тому зберігається в поколіннях)	
<b>Модифікаційна</b>	<b>Онтогенетична (вікова)</b>	<b>Мутаційна</b>	<b>Комбінативна</b>
<b>Загальні властивості модифікаційної та мутаційної мінливості</b>			
<b>Модифікаційна мінливість</b>		<b>Мутаційна мінливість</b>	
1. універсальність		1.	
2. спрямованість		2.	
3. визначеність		3.	
4. масовість		4.	
5. залежність сили прояву від дії чинника		5.	
6. неспадковий характер		6.	
7. тимчасовість		7.	
8. залежність від етапу онтогенезу (модифікації на ранніх етапах онтогенезу можуть зберігатися упродовж всього життя особини, але не успадковуються)		8.	
<b>Загальна характеристика комбінативної мінливості</b>			
<b>Біологічне значення:</b>			
<b>Основні типи мутацій</b>			
<i>За типом клітин, в яких виникають зміни</i>	<i>За впливом на життєдіяльність</i>	<i>За змінами у спадковому апараті</i>	<i>За характером походження</i>
<b>Види мутагенів</b>			
<i>Хімічні мутагени</i>			

Фізичні мутагени	
Біологічні мутагени	
<b>Біологічні антимутаційні механізми</b>	
Репарація	
Виродженість генетичного коду	
Апоптоз	
Повторюваність багатьох генів у геномі	
<b>Закон генетичної рівноваги у популяціях (Д.Харді та В.Вайнберг, 1908)</b>	
<b>Рівняння Харді -Вайнберга</b>	
<b>Умови незмінності генетичної структури у популяціях</b>	

**10. Сформулюйте висновки до даного заняття.**

**Лабораторне заняття №35**

**Тема:** Розв'язування елементарних задач з генетики

**Мета:** узагальнити поняття про закономірності спадковості і мінливості, розвивати вміння розв'язувати задачі з генетики на моно-, ди-, полігібридне схрещування, взаємодію генів.

**Хід роботи:**

**Задача 1**

У людини домінантний ген визначає мігрень. а) Здорова жінка одружилася з чоловіком, гетерозиготним за мігренню. Яка ймовірність народження в цій сім'ї дитини з мігренню?

б) Здорова жінка одружилася з чоловіком, гомозиготним за мігренню. Яка ймовірність того, що у їхньої дитини буде мігрень?

**Задача 2**

У людини таласемія (захворювання крові, при якому еритроцити легко руйнуються і розвивається анемія) пов'язана з порушенням у синтезі нормального гемоглобіну й успадковується як аутосомна рецесивна ознака. У гомозигот захворювання закінчується смертю в 90-95% випадків, у гетерозигот проходить у досить легкій формі. Яка ймовірність народження здорових дітей в сім'ї, де батьки страждають легкою формою таласемії?

**Задача 3**

У людини серпоподібно-клітинна анемія – рецесивна ознака. Гомозиготи за рецесивним геном гинуть у ранньому віці від гемолітичної анемії. У гетерозигот захворювання протікає в легкій формі. Визначте, яка ймовірність народження здорових дітей і дітей з легкою формою хвороби у батьків, які страждають легкою формою серпоподібно-клітинної анемії.

**Задача 4**

У людини хвилясте волосся (*A*) домінує над прямим волоссям (*a*), полідактилія (*B*) над нормальною кількістю пальців (*b*). Чоловік із генотипом *AaBb* одружується з жінкою з генотипом *aabb*. Визначте фенотипи батьків, а також фенотипи і генотипи дітей від цього шлюбу.

### Задача 5

У людини кароокість ( $B$ ) і праворукість ( $C$ ) – домінантні ознаки, а блакитно окість ( $b$ ) і ліворукість ( $c$ ) – рецесивні. Карокий чоловік-лівша одружився з блакитноокою правшею. У цій сім'ї народилась дитина з блакитними очима. Визначте генотипи батьків і дитини.

### Задача 6

Ген раннього облісіння домінантний у чоловіка і рецесивний у жінки (ген знаходиться в аутосомі). Лисий гомозиготний без ластовиння чоловік одружився з жінкою з густим волоссям і ластовинням. Яка ймовірність народження в сім'ї дочок і синів без ластовиння і з раннім облісінням, якщо батько жінки був лисим гомозиготою і без ластовиння (ластовиння – домінантна ознака)?

### Задача 7

Карокий, темноволосий резус-позитивний чоловік одружується з карокою, темноволосою жінкою з резус-негативною кров'ю. Визначте ймовірність народження в сім'ї блакитноокої світловолосої дитини з резус-негативною кров'ю.

### Задача 8

В одного з батьків II група крові, у другого – III. Які генотипи цих батьків, якщо у них народилось шестеро дітей з такими групами крові: а) в усіх IV; б) у трьох IV і у трьох III; в) у половини IV, у половини II; г) двоє з IV, двоє з III і двоє з I групами крові?

### Задача 9

Резус-позитивна жінка кров'ю II другої групи, батько якої мав резус-негативну кров I групи, одружилась з резус-негативним чоловіком з I групою крові. Яка ймовірність того, що дитина успадкує обидві ознаки батька?

### Задача 10

Жінка з ластовинням (домінантна ознака) і з III групою крові одружилась з чоловіком з I групою крові без ластовиння. Всі діти від цього шлюбу були без ластовиння, а одна дитина народилась з I групою крові. Визначте генотипи батьків і всі генотипи потомства.

### Задача 11

Батьки кароокі, резус-позитивні з II групою крові. Вони гетерозиготні за всіма трьома ознаками. Яка ймовірність народження в сім'ї блакитноокої резус-негативної дитини з I групою крові?

### Задача 12

У мишей рецесивний ген  $c$  зумовлює альбінізм. Його алель  $C$  викликає пігментацію шерсті. Гени  $A$  і  $a$  зумовлюють розподіл пігменту вздовж волосини. Рецесивний ген зумовлює однорічну чорну пігментацію, а домінантний ген  $A$  – нерівномірну (кожна волосина чорна, але недалеко від кінчика вона має кільце жовтого пігменту, тобто сіра забарвлення диких мишей). Який фенотип мають миші з генотипами:  $CCAA$ ,  $CCaa$ ,  $ccAA$ ,  $ccaa$ ?

### Задача 13

У курей трапляються чотири форми гребеня, зумовлені взаємодією двох пар генів. Ген  $R$  детермінує розоподібний гребінь; ген  $P$  – горохоподібний. При поєднанні генів  $R$  і  $P$  розвивається горіхоподібний гребінь. Птахи, рецесивні за обома парами генів ( $rrpp$ ), мають простий листоподібний гребінь. а) Гомозиготна особина з розоподібним гребенем схрещена з особиною, гомозиготною за геном горохоподібного гребеня. Який фенотип матиме їхнє потомство в першому гібридному поколінні? б) Схрещені дві особини з горіхоподібним гребенем, гетерозиготні за генами  $R$  і  $P$ . Визначте розщеплення в першому гібридному

покоління. в) Схрещені особини  $RrPp$  з  $rrpp$ . Визначте розщеплення за фенотипом у першому поколінні.

#### Задача 14

У людини одна з форм спадкової глухоти визначається двома рецесивними незчепленими алелями  $d$  та  $e$ . Для нормального слуху необхідна наявність двох домінантних алелів ( $DE$ ), один із яких визначає розвиток завитки, а другий – слухового нерва. а) У сім'ї батьки глухі, а двоє їхніх дітей з нормальним слухом. Визначте генотипи членів сім'ї. Як взаємодіють два домінантні неалельні гени? б) Яка ймовірність народження дитини з нормальним слухом, якщо відомо, що один із батьків страждає спадковою глухотою, а другий має спадково нормальний слух? в) У шлюбі здорових людей з'явилася глухоніма дитина. Чому це відбулося? Напишіть генотипи батьків і дітей.

#### Задача 15

У собак ген  $B$  визначає чорне забарвлення шерсті,  $b$  – коричневе. Ген  $A$  епістатичний відносно генів  $B$  і  $b$ , а його рецесивний алель  $a$  не пригнічує забарвлення. В особин, що мають домінантний ген  $A$ , біле забарвлення шерсті. При схрещуванні чистої лінії собак коричневої масті з собаками чистої лінії білої масті все потомство було білої масті. Визначте ймовірність появи цуценят із білою, коричневою, чорною шерстю в другому поколінні.

#### Задача 16

Умовно обмежимося тим, що різниця в кольорі шкіри людини зумовлена двома парами генів, що незалежно розщеплюються:  $A_1A_1A_2A_2$  – чорна шкіра, а  $a_1a_1a_2a_2$  – біла шкіра. Будь-які три гени (алелі) чорної шкіри дають темне забарвлення, будь-які два – смугляве, одне – світле. а) Від шлюбу смуглявого чоловіка зі світлою жінкою народилась велика кількість дітей, з яких виявилось  $3/8$  смуглявих,  $3/8$  світлих,  $1/8$  темних,  $1/8$  білих. Визначте генотипи батьків. б) Смугляві батьки мають чорну і білу дитину. Визначте генотипи батьків. в) Смугляві батьки мають смуглявих дітей. Визначте генотипи батьків.

#### Задача 17

У людини рецесивний ген кольорової сліпоти локалізований в X-хромосомі. Які типи гамет утворюються у жінки з нормальним зором, батько якої страждав кольоровою сліпотою? Які типи гамет утворюються у чоловіка з нормальним зором, батько якого страждав кольоровою сліпотою, а мати була здоровою?

#### Задача 18

Якими будуть генотипи і фенотипи дітей, які народилися від шлюбу чоловіка, хворого на гемофілію і жінки, що страждає дальтонізмом? Якими будуть фенотипи онуків, якщо діти будуть брати шлюб із здоровими людьми (родичі жінки не страждали гемофілією)?

#### Задача 19

У людини гени еліптоцитоза (захворювання, при якому еритроцити набувають еліпсоподібної форми) і резус-фактора знаходяться в першій хромосомі на відстані 3 морганід. Які типи гамет і в якому співвідношенні утворюються у дигетерозиготної жінки (еліптоцитоз і позитивний резус-фактор – домінантні ознаки, нормальна форма еритроцитів і негативний резус-фактор – рецесивні ознаки)?

#### Задача 20

Гени  $A$ ,  $B$  і  $C$  локалізовані в одній хромосомі в зазначеному порядку. Процент перехреста  $A$  і  $B$  – 8%, між  $B$  і  $C$  – 25%. Визначте відстань між генами  $A$  і  $C$ .

## Задача 21

Класична гемофілія і дальтонізм успадковуються як рецесивні ознаки, зчеплені з Х-хромосомою. Відстань між генами 9,8 морганід. Здорова дівчина, батько якої страждав одночасно гемофілією і дальтонізмом, а мати здорова, одружується із здоровим чоловіком. Визначте можливі фенотипи дітей від цього шлюбу.

## Лабораторне заняття № 36

### Тема: Надорганізмові рівні життя

**Мета:** узагальнити поняття про екологічні чинники, середовище існування, популяцію, вид, екосистему, поглибити знання про біологічні адаптацію, природоохоронні території України, Червону книгу.

**Основні поняття:** екологія, аутоекологія, демоекологія, біоценологія, екологічні чинники, зона екологічної валентності, межі витривалості, зона оптимуму, зона пригнічення, стенобіонти, еврибіонти, біотичні чинники, фітогенні чинники, зоогенні чинники, мікогенні чинники, мікрогенні чинники, симбіоз, антибіоз, середовище існування, біологічні адаптації, популяція, вид, екосистема, екосистемне різноманіття, функціонування екосистеми, продуценти, консументи, редуценти, ланцюг живлення, трофічна сітка, біологічний коло обіг речовин і перетворення енергії, екологічна сукцесія, штучні екосистеми, біосфера, ноосфера, жива речовина, азотфіксація, амоніфікація, нітрифікація, денітрифікація, евтрофікація, екологічна криза, екологічні проблеми, охорона природи, Червона книга України, Зелена книга України, Список вимерлих організмів, природоохоронні території.

**Матеріали та обладнання:** схеми, відеоматеріали, таблиці.

### Теоретичні питання:

1. Екологія як наука. Екологічні чинники
2. Середовище існування.
3. Біологічна адаптація.
4. Популяція. Вид
5. Екосистема.
6. Екологічні сукцесії.
7. Штучні екосистеми.
8. Біосфера.
9. Екологічна криза.
10. Природоохоронні території України.

### Хід роботи:

1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши

QR-коди:

Екологія як наука. Середовище існування	Популяція і її властивості. Біологічні адаптивні ритми	Поняття про екологічну систему	Потоки речовини й енергії	Біосфера та її межі. Кругообіг речовин в у природі
				

### 2. Дайте визначення поняттям

Екологія, аутоекологія, демоекологія, біоценологія, екологічні чинники, зона екологічної валентності, межі витривалості, зона оптимуму, зона пригнічення, стенобіонти, еврибіонти, біотичні чинники, фітогенні чинники, зоогенні чинники, мікогенні чинники, мікрогенні чинники, симбіоз, антибіоз, середовище існування, біологічні адаптації, популяція, вид, екосистема, екосистемне різноманіття, функціонування екосистеми, продуценти, консументи,



редуценти, ланцюг живлення, трофічна сітка, біологічний коло обіг речовин і перетворення енергії, екологічна сукцесія, штучні екосистеми, біосфера, ноосфера, жива речовина, азотфіксація, амоніфікація, нітрифікація, денітрифікація, евтрофікація, екологічна криза,, екологічні проблеми, охорона природи, Червона книга України, Зелена книга України, Список вимерлих організмів, природоохоронні території.

### 3. Заповніть таблицю «Основні групи екологічних методів»

Основні групи екологічних методів	
<i>Методи екологічної індикації –</i>	
<i>Методи екологічного моніторингу –</i>	
<i>Методи екологічного моделювання –</i>	

### 4. Заповніть таблицю «Екологічні чинники»

Класифікація екологічних чинників					
критерії		групи чинників			
<i>За походженням</i>					
<i>За середовищем виникнення</i>					
<i>За характером впливу</i>					
<i>За об'єктом впливу</i>					
<i>За ступенем впливу</i>					
<i>Залежно від особливостей змін</i>					
Екологічні чинники					
№	Абіотичні	№	Антропічні	№	Біотичні
1		1		1	
2					
3		2		2	
4					
5					
				3	
Основні закономірності дії екологічних чинників					
<i>Правило адаптивності</i>					
<i>Правило непостійної адаптації</i>					
<i>Правило екологічної індивідуальності</i>					
<i>Правило відносної незалежності адаптації</i>					
<i>Правило екологічної ніші</i>					
<i>Правило екологічної валентності</i>					
Екологічні закони					
<i>Закон сукупної дії</i>					

<i>екологічних чинників</i>	
<i>Закон мінімуму</i>	
<i>Закон толерантності</i>	
<b>Класифікація організмів за екологічною валентністю</b>	
<b>назва групи</b>	<b>характеристика</b>
<i>Стенобіонти</i>	
<i>Еврибіонти</i>	

**5. Заповніть таблицю: Класифікація біотичних чинників**

<b>Симбіоз</b>		
<i>Мутуалізм</i>		
<i>Протокооперація</i>		
<i>Коменсалізм</i>		
<i>Паразитизм</i>		
<b>Антибіоз</b>		
<i>Хижацтво</i>		
<i>Виїдання</i>		
<i>Конкуренція</i>		

**6. Заповніть таблицю «Основні середовища існування організмів на Землі»**

<b>Назва</b>	<b>Особливості</b>
<i>Наземно-повітряне</i>	
<i>Водне</i>	
<i>Грунтове</i>	
<i>Гостальне (організм хазяїна)</i>	

**7. Заповніть таблицю «Пристосування організмів до існування в середовищах існування»**

<b>Середовище</b>	<b>Адаптації</b>
<i>Наземно-повітряне</i>	
<i>Водне</i>	
<i>Грунтове</i>	
<i>Гостальне (організм хазяїна)</i>	

**8. Заповніть таблицю «Екологічна характеристика популяцій»**

<b>Назва</b>	<b>Сутність</b>
--------------	-----------------

<i>Поширення</i>	
<i>Чисельність</i>	
<i>Народжуваність</i>	
<i>Смертність</i>	
<i>Природний приріст</i>	
<i>Густина популяції</i>	
<i>Біомаса популяцій</i>	
<i>Структура популяції</i>	
<i>Популяційні хвилі</i>	
<i>Гомеостаз популяції</i>	

**9. Заповніть таблицю «Екологічна характеристика виду»**

<b>Назва</b>	<b>Сутність</b>
<i>Поширення</i>	
<i>Екологічна ніша</i>	
<i>Місцеіснування виду</i>	
<i>Структура виду</i>	

**10. Заповніть таблицю «Основні властивості екосистем»**

<b>Назва</b>	<b>Сутність</b>
<i>Цілісність</i>	
<i>Самовідтворення</i>	
<i>Стійкість</i>	
<i>Саморегуляція</i>	

**11. Заповніть таблицю «Різноманітність екосистем (за походженням)»**

<b>Наземні екосистеми</b>	<b>Прісноводні екосистеми</b>	<b>Морські екосистеми</b>	<b>Штучні (агроекосистеми)</b>

**Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика водних і наземних екосистем»**

<b>Ознаки</b>	<b>Екосистеми водойм</b>	<b>Екосистеми суші</b>
<i>Просторова структура</i>		
<i>Біологічна провідність</i>		
<i>Видова різноманітність</i>		

<i>Ланцюги живлення</i>		
<i>Мінералізація решток (деструкція)</i>		

**12. Заповніть таблицю «Структура екосистем»**

<b>Абіотична частина</b>	 Колообіг речовин (обмін сполуками між неживою та живою частинами біогеоценозів)	<b>Біотична частина</b>
<i>Неорганічні сполуки –</i>		<i>Продуценти -</i>
<i>Органічні сполуки –</i>		<i>Консументи -</i>
<i>Кліматичний режим –</i>		<i>Редуценти -</i>

**13. Заповніть таблицю «Типи сукцесій»**

<b>Тип</b>	<b>Характеристика</b>
<i>Первинні сукцесії</i>	
<i>Вторинні сукцесії</i>	

**14. Заповніть таблицю «Основні етапи формування сукцесій та основні умови стабільності екосистем»**

<b>Основні етапи формування сукцесій</b>	<b>Основні умови стабільності екосистем</b>

**15. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика»**

<b>Ознака</b>	<b>Піонерні</b>	<b>Зрілі</b>
<i>Видове різноманіття</i>		
<i>Продуктивність</i>		
<i>Розгалуженість трофічної мережі</i>		
<i>Коливання чисельності</i>		
<i>Саморегуляція</i>		

**16. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика природних й штучних екосистем»**

<b>Ознаки порівняння</b>	<b>Природні екосистеми</b>	<b>Штучні екосистеми</b>
<i>Причини виникнення</i>		
<i>Видове різноманіття</i>		
<i>Трофічні сітки</i>		
<i>Ступінь продуктивності</i>		
<i>Саморегуляція</i>		

<i>Джерело енергії</i>		
<i>Колообіг речовин</i>		
<i>Пануюча форма добору</i>		

**17. Запишіть Основні положення вчення В.І. Вернадського про біосферу**

1	
...	

**18. Заповніть таблицю «Розподіл живої речовини на Землі»**

<b>Назва</b>	<b>Характеристика</b>
<i>Біомаса суші</i>	
<i>Біомаса Світового океану</i>	
<i>Біомаса ґрунту</i>	

**19. Заповніть таблицю «Функції живої речовини в біосфері»**

<b>Функції</b>	<b>Характеристика</b>
<i>Газова</i>	
<i>Концентраційна</i>	
<i>Окиснювальна-відновна</i>	
<i>Біохімічна</i>	

**20. Заповніть таблицю «Загальна характеристика екологічної кризи»**

<b>Найважливіші глобальні проблеми</b>	
<b>вид</b>	<b>характеристика</b>
<i>Забруднення середовища</i>	
<i>Потепління клімату (парниковий ефект)</i>	
<i>Кислотні опади</i>	
<i>Руйнування озонового шару. Озонові діри</i>	
<i>Опустелювання територій</i>	
<i>Зниження біорізноманіття</i>	

**21. Заповніть таблицю «Категорії видів тварин та рослин, занесених до Червоної книги України»**

<b>Категорія</b>	<b>Характеристика</b>
<i>Зниклі</i>	
<i>Зниклі в природі</i>	
<i>Зникаючі</i>	

<i>Вразливі</i>	
<i>Рідкісні</i>	
<i>Неоцінені</i>	
<i>Недостатньо відомі</i>	

**22. Заповніть таблицю «Основні види природоохоронних територій України»**

<b>Назва</b>	<b>Характеристика</b>	<b>Приклади</b>
<i>Біосферний заповідник</i>		
<i>Природний заповідник</i>		
<i>Національний природний парк</i>		
<i>Заказник</i>		
<i>Пам'ятки природи</i>		

**23. Сформулюйте висновки до даного заняття.**

**Лабораторне заняття №37**

**Тема: Еволюція органічного світу**

**Мета:** узагальнити поняття про еволюційне вчення, теорії еволюції, історичний розвиток органічного світу, поглибити знання про докази, чинники еволюційного процесу, мікро- та макроеволюцію, природний добір, боротьбу за існування, видоутворення.

**Основні поняття:** еволюційне вчення, біологічна еволюція, теорія еволюції, еволюційна теорія Ламарка, еволюційна теорія Дарвіна, синтетична теорія еволюції, докази еволюції, палеонтологічні докази еволюції, філогенетичні докази еволюції, ембріологічні докази еволюції, порівняльно-анатомічні докази еволюції, біогеографічні докази еволюції, біохімічні докази еволюції, молекулярно-генетичні докази еволюції, філогенетичні ряди, викопні перехідні форми, закон зародкової подібності, біогенетичний закон, гомологічні органи, аналогічні органи, рудименти, атавізми, ендеміки, релікти, молекулярна філогенетика, мікроеволюція, елементарна одиниця еволюції, елементарний еволюційний матеріал, морфологічні адаптації, мімікрія, маскування, захисне забарвлення, застережне забарвлення, фізіологічні адаптації, етологічні адаптації, елементарні чинники еволюції, ізоляція, хвилі життя, дрейф генів, природний добір, боротьба за існування, видоутворення, географічне видоутворення, екологічне видоутворення, гібридологенне видоутворення, макроеволюція, біологічний прогрес, біологічний регрес, ароморфози, ідіоадаптація, загальна регенерація, філогенез, адаптивна радіація, дивергенція, походження життя, абіогенез, геохронологія життя на Землі, фосилії, строматоліти.

**Матеріали та обладнання:** схеми, відеоматеріали, таблиці.

**Теоретичні питання:**

1. Еволюційне вчення. Розвиток еволюційних поглядів.
2. Біологічна еволюція.
3. Теорії еволюції. Еволюційна теорія Ж.-Б. Ламарка.
4. Еволюційна теорія Ч. Дарвіна.
5. Синтетична теорія еволюції.

6. Докази еволюції.
7. Мікроеволюція.
8. Елементарні чинники еволюції.
9. Природний добір, його особливості та форми.
10. Видоутворення.
11. Макроеволюція, її особливості, напрямки. Шляхи досягнення біологічного прогресу.
12. Філогенез та його форми.
13. Походження життя. Основні етапи появи та розвитку життя.
14. Геохронологія життя на Землі.

**Хід роботи:**

**1. Перегляньте відео, ознайомтесь із теоретичним обґрунтуванням теми, відсканувавши QR-коди:**

Еволюція. Еволюційні теорії Ламарка і Дарвіна	Докази еволюції та методи її дослідження	Синтетична теорія еволюції. Мікроеволюція, видоутворення	Макроеволюція та її закономірності	Історія життя на Землі	Походження людини
					

**2. Дайте визначення поняттям:**

еволюційне вчення, біологічна еволюція, теорія еволюції, еволюційна теорія Ламарка, еволюційна теорія Дарвіна, синтетична теорія еволюції, докази еволюції, палеонтологічні докази еволюції, філогенетичні докази еволюції, ембріологічні докази еволюції, порівняльно-анатомічні докази еволюції, біогеографічні докази еволюції, біохімічні докази еволюції, молекулярно-генетичні докази еволюції, філогенетичні ряди, викопні перехідні форми, закон зародкової подібності, біогенетичний закон, гомологічні органи, аналогічні органи, рудименти, атавізми, ендеміки, релікти, молекулярна філогенетика, мікроеволюція, елементарна одиниця еволюції, елементарний еволюційний матеріал, морфологічні адаптації, мімікрія, маскування, захисне забарвлення, застережне забарвлення, фізіологічні адаптації, етологічні адаптації, елементарні чинники еволюції, ізоляція, хвилі життя, дрейф генів, природний добір, боротьба за існування, видоутворення, географічне видоутворення, екологічне видоутворення, гібридологенне видоутворення, макроеволюція, біологічний прогрес, біологічний регрес, ароморфози, ідіоадаптація, загальна регенерація, філогенез, адаптивна радіація, дивергенція, походження життя, абіогенез, геохронологія життя на Землі, фосилії, строматоліти.

**3. Заповніть таблицю «Особливості еволюційного вчення»**

Об'єктом дослідження є _____, а предметом – _____
Основними методами вивчення є _____
Основними узагальненнями й закономірностями еволюційного вчення є _____
У становленні вчені виділяють періоди: _____

**4. Заповніть таблицю «Розвиток еволюційних поглядів»**

Назва періоду	Системи поглядів
Додарвінський період <u>Основні ознаки:</u>	
<b>1859 рік</b> – рік появи праці Ч.Дарвіна «Походження видів шляхом природного добору або збереження сприятливих порід у боротьбі за життя»	

<b>Післядарвінський період</b>	
<u>Основні ознаки:</u>	

**5. Заповніть таблицю «Методи еволюційних досліджень»**

<i>Історичний</i>	
<i>Геологічний</i>	
<i>Палеонтологічний</i>	
<i>Порівняльно-анатомічний</i>	
<i>Ембріологічний</i>	
<i>Молекулярно-генетичні</i>	
<i>Біогеографічний</i>	

**6. Заповніть таблицю «Особливості біологічної еволюції»**

Біологічна еволюція перебуває у тісному взаємозв'язку з геологічною історією Землі, з дією космічних і геологічних сил та чинників навколишнього середовища.
На нашій планеті триває біологічна еволюція приблизно 4,5 млрд років.
Біологічна еволюція має ряд важливих особливостей:

**7. Заповніть таблицю «Докази еволюції»**

Група	Наукові дані
<i>Палеонтологічні</i>	
<i>Ембріологічні</i>	
<i>Порівняльно-анатомічні</i>	
<i>Біогеографічні</i>	
<i>Молекулярно-генетичні</i>	
<i>Екологічні</i>	

**8. Заповніть таблицю «Біологічна еволюція»**

Чинники еволюції	
Рухливі чинники еволюції	Елементарні чинники
Особливості:	Особливості:

*Елементарний еволюційний матеріал -*



↓  
Елементарна одиниця еволюції -

↓  
Елементарне еволюційне явище -

↓

Види та наслідки еволюційних процесів		
Мікроеволюція	Видоутворення	Макроеволюція

**9. Заповніть таблицю «Окремі еволюційні гіпотези й теорії»**

<i>Телеологічні концепції еволюції –</i>
<i>Теорія еволюції Ламарка –</i>
<i>Теорія еволюції Дарвіна –</i>
<i>Синтетична теорія еволюції –</i>
<i>Епігенетична теорія еволюції (М. Шишкін, 1987) –</i>
<i>Екосистемна теорія еволюції (В.А. Красилов та ін.) –</i>
<i>Теорія нейтральної еволюції (М. Кімура, 1968) –</i>
<i>Теорія перерваної рівноваги (Н. Елредж, С. Гоулд, С. Стенлі, 1972) –</i>
<i>Вірусологічна теорія еволюції –</i>

**10. Заповніть таблицю**

<b>Основні положення еволюційної теорії Ж.-Б. Ламарка</b>	
<b>Основні положення еволюційної теорії Ч.Дарвіна</b>	
<b>Основні положення синтетичної теорії еволюції (СТЕ)</b>	
<b>Формування СТЕ</b>	
<b>Прізвище</b>	<b>Внесок у становлення СТЕ</b>
С.С. Четвериков	
Д. Холдейн	
С. Райт	
Ф.Г. Добржанський	

І.І. Шмальгаузен	
М.В. Тимофеев-Ресовський	
О.М. Северцов	
Е. Майр	

**11. Заповніть таблицю «Мікроеволюція»**

<b>Особливості мікроеволюції</b>
<i>Елементарна одиниця мікроеволюції є:</i>
<i>Елементарним еволюційним матеріалом для мікроеволюції є:</i>
<i>Елементарною еволюційною подією, що відбувається на мікроеволюційному рівні, є</i>
<i>Елементарними чинниками еволюції є:</i>
<i>Рушійною силою мікроеволюційних змін, як і макроеволюційних, є</i>

**12. Заповніть таблицю «Порівняльна характеристика мікроеволюції, видоутворення і макроеволюції»**

<b>Ознаки</b>	<b>Мікроеволюція</b>	<b>Видоутворення</b>	<b>Макроеволюція</b>
<i>Рівень змін</i>			
<i>Результат</i>			
<i>Характер змін</i>			

**13. Обґрунтуйте твердження:**

**Елементарна одиниця еволюції** – це найменше природне угруповання організмів, здатне до самостійного еволюційного розвитку і в якому відбуваються елементарні еволюційні події та процеси. Елементарною одиницею еволюції є **ПОПУЛЯЦІЯ**, тому що:

--

**Елементарний еволюційний матеріал** – це мутації та рекомбінації, які створюють особин з новими біологічними властивостями і є матеріалом для природного добору. Елементарним еволюційним матеріалом є **МУТАЦІЇ** й **РЕКОМБІНАЦІЇ**, тому що:

--

**14. Заповніть таблицю «Чинники еволюції»**

<b>Рушійні чинники еволюції</b> <i>(мають спрямовуючий закономірний характер)</i>	<b>Елементарні чинники еволюції</b> <i>(мають неспрямовуючий випадковий характер)</i>
<b>Матеріальною основою дії факторів еволюції є:</b>	
<b>Основні форми ізоляції</b>	

**I. Географічна ізоляція –**

**II. Екологічна ізоляція –**

**Видами екологічної ізоляції є:**

*харчова ізоляція –*

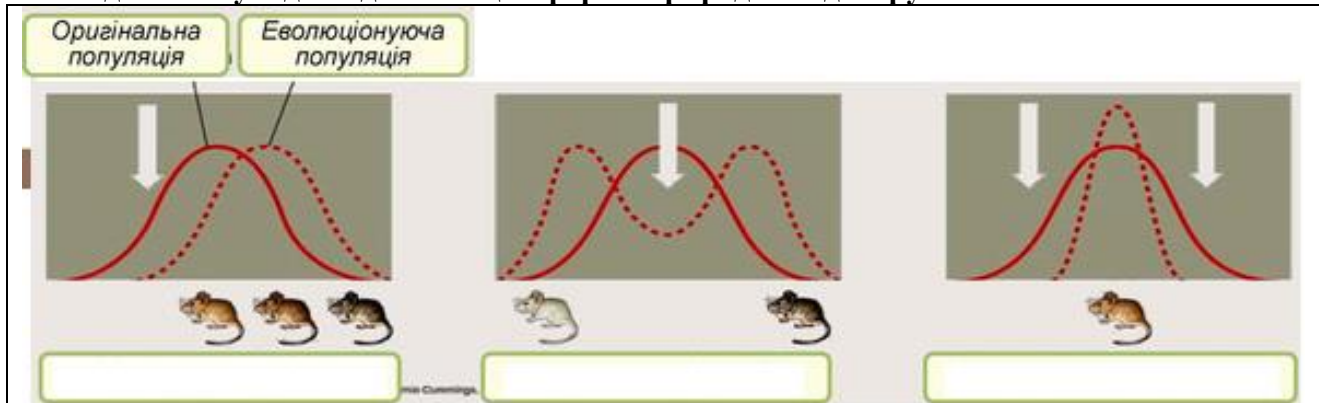
*етологічна (поведінкова) ізоляція –*

*репродуктивна ізоляція –*

**15. Заповніть таблицю «Природний добір»**

Особливості природного добору		
Форми природного добору		
назва	характеристика	приклади
<i>Рушійний добір</i>		
<i>Стабілізуючий добір</i>		
<i>Дизруптивний добір</i>		

**16. Підпишіть у відповідних місцях форми природного добору**



**17. Заповніть таблицю «Боротьба за існування»**

Форми боротьби за існування		
назва	характеристика	приклади
<i>Міжвидова боротьба</i>		
<i>Боротьба з несприятливими умовами неорганічної природи</i>		
<i>Внутрішньовидова боротьба</i>		

**18. Заповніть таблицю «Видоутворення»**

Особливості видоутворення
Способи видоутворення
<b>I. Географічне (алопатричне) видоутворення –</b>
<i>1) Шляхом фрагментації –</i>

2) Шляхом міграції –

**II. Екологічне (симпатричне) видоутворення –**

1) Шляхом сезонної ізоляції –

2) Шляхом міжвидової гібридизації –

3) Шляхом поліплоїдії –

4) Шляхом симбіогенезу –

**Критерії виду**

<i>назва</i>	<i>характеристика</i>
<i>Морфологічний критерій</i>	
<i>Генетичний критерій</i>	
<i>Фізіологічний критерій</i>	
<i>Біохімічний критерій</i>	
<i>Географічний критерій</i>	
<i>Екологічний критерій</i>	

**19. Заповніть таблицю «Макроеволюція»**

<b>Особливості макроеволюції</b>		
<b>Напрямки макроеволюції</b>		
<i>Біологічний прогрес</i>	<i>Біологічний регрес</i>	
<i>Ознаки:</i>	<i>Ознаки:</i>	
<i>Приклади:</i>	<i>Приклади:</i>	
<b>Шляхи досягнення біологічного прогресу</b>		
<i>назва</i>	<i>характеристика</i>	<i>приклади</i>
<i>Ароморфози</i>		
<i>Ідіоадаптації</i>		
<i>Загальна дегенерація</i>		

**20. Заповніть таблицю «Філогенез»**

<b>Форми філогенезу</b>		
<i>назва</i>	<i>характеристика</i>	<i>приклади</i>
<i>Філетична еволюція</i>		
<i>Дивергентна еволюція</i>		
<i>Конвергентна еволюція</i>		
<i>Паралельна еволюція»</i>		
<b>Правила та закономірності філогенезу</b>		

<b>назва</b>	<b>суть</b>
<i>Правило необоротності еволюції (Л.Долло, 1893)</i>	
<i>Правило адаптивної радіації (Г.Осборн, 1915)</i>	
<i>Правило прогресивної спеціалізації (Ш.Денере, 1876)</i>	
<i>Правило походження нових груп від неспеціалізованих предків (Е.Коп, 1904)</i>	
<i>Правило нерівномірності темпів мікроеволюції, (Е.Коп, 1904)</i>	

**21. Заповніть таблицю: «Основні гіпотези походження життя на Землі»**

<b>Назва</b>	<b>Коротка сутність</b>
<i>Гіпотеза креацінізму</i>	
<i>Гіпотеза спонтанного самозараження</i>	
<i>Гіпотеза стаціонарного стану</i>	
<i>Гіпотеза панспермії</i>	
<i>Гіпотеза біохімічної еволюції</i>	
<i>Гіпотеза світу РНК</i>	
<i>Гіпотеза світу поліароматичних вуглеводів</i>	

**22. Заповніть таблицю: «Основні етапи появи й розвитку життя»**

<b>Передбіологічна (хімічна) еволюція життя</b>	<b>Біологічна (хімічна) еволюція життя</b>
➤	➤
➤	➤

**23. Заповніть таблицю: «Геохронологія життя на Землі»**

<b>Ера</b>	<b>Тривалість ери</b>	<b>Період</b>	<b>Основні еволюційні події</b>
Архейська			
Протерозойська			
Палеозойська	<i>Кембрій</i>		
	<i>Ордовик</i>		
	<i>Силур</i>		
	<i>Девон</i>		
	<i>Карбон</i>		
Мезозойська	<i>Перм</i>		
	<i>Тріас</i>		
	<i>Юра</i>		
Кейнозоевська	<i>Крейда</i>		
	<i>Палеоген</i>		
	<i>Неоген</i>		
	<i>Антропоген</i>		

**24. Сформулюйте висновки до даного заняття.**

## СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### *Основна:*

1. Барна І. Біологія: довідник школяра та абітурієнта/ І.Барна. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2016. – 768 с.
2. Біологія: підруч. для загальноосвіт. навч.закл. 6-й кл. / Л.І.Остапченко [ та ін.]. – К: Генеза, 2014. – 224с.
3. Заведея Т.Л. Біологія: довідник школяра і студента / Т.Л.Заведея. – Донецьк: ТОВ «ВКФ «БАО», 2014. – 688 с.
4. Задорожний К. М. Біологія: підруч. для 9 класу загальноосвіт. навч. / К. М. Задорожний. – Харків: вид-во «Ранок», 2017. – 240с.
5. Запорожець Н.В. Біологія: підруч. для 7 класу загальноосвіт. навч. / Н. В. Запорожець, І. І. Черевань, І. А. Воронцова: за ред. К. М. Задорожного. – Х.: Вид-во «Ранок», 2016. – 240с.
6. Соболев В. І. Біологія. Довідник, тестові завдання, повний повторювальний курс, підготовка до ЗНО та ДПА / Валерій Соболев. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О. В., 2019. – 820 с.
7. Соболев В. І. Біологія: підруч. для 9кл. загальноосвіт. навч.закл. / В. І. Соболев. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2017. – 288с.
8. Соболев В. І. Біологія: Збірник завдань для оцінювання навчальних досягнень учнів. 8клас / Валерій Соболев. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О. В., 2016. – 120с.
9. Соболев В. І. Біологія: підруч. для 8кл. загальноосвіт. навч.закл./ Валерій Соболев. – Кам'янець-Подільський: Абетка 2016. – 288с.
10. Соболев В. І. Повний курс біології. Структурований довідник для підготовки до ЗНО та ДПА / Валерій Соболев. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О. В., 2019. – 416 с.

### *Додаткова:*

1. Барна І. Загальна біологія. Збірник задач. – Тернопіль: вид-во «Підручники і посібники», 2008. – 736 с.
2. Балан П. Г. Біологія. 11 клас (рівень стандарту, академічний рівень). Підруч. для загальноосв. навч. закл. / П. Г. Балан, Ю. Г. Вервес. – К.: Генеза, 2011. – 304с.
3. Біологія. Тестові завдання. 6 – 11 класи: навч. посіб. / авт., уклад.: Я. А. Омельковець, О. А. Журавльов. – 4-те вид. виправл. – К.: ВЦ «Академія», 2016. – 416 с.
4. Межжерін С.В. Біологія (профільний рівень): Підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закл. / С. В. Межжерін, Я. О. Межжеріна, Т. В. Коршевніук. – К.: Планета книжок, 2010. – 336с.
5. Соболев В. І. Біологія: Підруч. для 7 кл. загальноосвіт. навч. закл. / В. І. Соболев. – К.: Грамота, 2007. – 295с.
6. Тагліна О. В. Біологія. 10 клас (рівень стандарту, академічний рівень). Підруч. для загальноосв. навч. закл. / О. В. Тагліна. – Х.: Вид-во «Ранок», 2010. — 256 с.
7. Уроки загальної біології: Посібник для вчителя / [В. М. Корсунська, Г. Н. Мироненко, М. М. Верзілін та [ін.]. – К.: Рад. шк., 1989. – 88 с.

### *Інтернет ресурси:*

1. <http://www.gov.mon.ua>
2. <http://www.gov.man.ua>
3. <http://biology.org.ua>
4. <http://uchitelska.at.ua>

ДЛЯ НОТАТОК

Навчальне видання

Укладачі:

Константиненко Людмила Анатоліївна,

Остапенко Людмила Петрівна

Киричук Галина Євгеніївна,

Оксентюк Ярослава Русланівна

**ІНСТРУКТИВНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ  
ДО ПРОВЕДЕННЯ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ  
з навчальної дисципліни  
«ШКІЛЬНИЙ КУРС БІОЛОГІЇ»**

Надруковано з оригінал-макета автора

Підписано до друку . Формат 60x90/16. Ум. друк.арк. 10,5

Обл. вид арк. Друк різнографічний.

Гарнітура Times New Roman. Зам. 309. Наклад 100.

Видавництво Житомирського державного університету імені Івана Франка

Свідоцтво про державну реєстрацію:

серія ЖТ № 10 від 07.12.04 р.

м. Житомир, вул. Велика Бердичівська, 40

електрона пошта ([zu@zu.edu.ua](mailto:zu@zu.edu.ua))



