

**Міністерство освіти і науки України**

**Навчально-методичний центр професійно-технічної освіти  
у Закарпатській області**

**ЗБІРНИК  
ІНСТРУКЦІЙНИХ КАРТОК**

**ДО ВИКОНАННЯ  
лабораторних та практичних робіт**

**з предмета „Біологія”**

**Ужгород 2015**

Збірник інструкційних карток для проведення лабораторних та практичних робіт із предмета „Біологія”. Навчальний посібник. Ужгород, 2015. – Кількість сторінок 60.

Збірник розроблений відповідно до навчальної програми з предмета „Біологія” (рівень стандарту). У ньому подаються алгоритми виконання лабораторних та практичних робіт.

Збірник призначений для викладачів предмета „Біологія” та учнів професійно-технічних навчальних закладів при виконанні лабораторних та практичних робіт.

**Склад творчої групи:**

Кокора Надія Ростиславівна – керівник методичної секції викладачів природничо-математичних дисциплін, заступник директора з виховної роботи, викладач ДНЗ „Ужгородський центр ПТО”

Русин Наталія Георгіївна – викладач біології ДНЗ „Мукачівський центр професійно-технічної освіти”

Фотул Сніжанна Василівна – викладач біології Свалявського професійного будівельного ліцею

Білей Віра Йосипівна – викладача біології ДПТНЗ „Білківський професійний аграрний ліцей”.

**Керівник творчої групи:**

Вайда Світлана Василівна – методист НМЦ ПТО у Закарпатській області, куратор методичної секції викладачів природничо-математичного циклу

**Відповідальний за випуск:**

**Слюсарєва О.В.** – директор навчально-методичного центру професійно-технічної освіти у Закарпатській області

**Схвалено**

Навчально-методичною радою НМЦ ПТО у Закарпатській області  
\_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ року, протокол № \_\_\_\_\_

## *Зміст*

Перелік лабораторних і практичних робіт з біології	3
Правила поведінки під час проведення лабораторних робіт	5
Лабораторна робота № 1    Визначення деяких органічних речовин та їх властивостей	6
Лабораторна робота № 2    Вивчення властивостей ферментів	8
Лабораторна робота № 3    Будова клітин прокаріотів і еукаріотів	10
Лабораторна робота № 4    Рух цитоплазми в клітинах рослин	12
Лабораторна робота № 5    Будова хромосом	13
Лабораторна робота № 6    Мітотичний поділ клітин	14
Лабораторна робота № 7    Будова тканин тваринного організму	15
Лабораторна робота № 8    Будова тканин рослинного організму	17
Лабораторна робота № 9    Будова статевих клітин	20
Лабораторна робота № 10    Спостереження нормальних та мутантних форм дрозофіл, їх порівняння	22
Лабораторна робота № 11    Вивчення мінливості у рослин. Побудова варіаційного ряду і варіаційної кривої	24
Лабораторна робота №12    Ембріогенез хордових	26
Практична робота № 1    Розв'язання елементарних вправ з реплікації та транскрипції	28
Практична робота № 2    Ознайомлення з інструкціями з використання медичних препаратів, засобів побутової хімії тощо та оцінка їхньої небезпеки	33
Практична робота № 3    Оцінка продуктів харчування за їх хімічним складом	35
Практична робота № 4    Розв'язання елементарних вправ з трансляції	39
Практична робота № 5    Порівняння симптомів захворювань, які викликаються вірусами і бактеріями	41
Практична робота № 6    Розв'язання типових задач з генетики (моно- і дигібридне схрещування)	43
Практична робота № 7    Розв'язування задач з екології	48
Практична робота № 8    Порівняння природного і штучного добору	52
Правила безпеки під час проведення навчання з біології в загально-освітніх навчальних закладах	54

## Перелік лабораторних і практичних робіт з біології

№ теми	Лабораторні роботи	Практичні роботи
<b>Розділ I. Молекулярний рівень організації життя</b>		
Тема 2. Органічні речовини	№ 1. Визначення деяких органічних речовин та їх властивостей.	№ 1. Розв'язання елементарних вправ з реплікації та транскрипції.
	№ 2. Вивчення властивостей ферментів.	№ 2. Ознайомлення з інструкціями з використання медичних препаратів, засобів побутової хімії тощо та оцінка їхньої небезпеки.
		№ 3. Оцінка продуктів харчування за їх хімічним складом.
<b>Розділ II. Клітинний рівень організації життя</b>		
Тема 1. Загальний план будови клітин. Поверхневий апарат. Ядро.	№ 3. Будова клітин прокариотів і еукаріотів.	
Тема 2. Цитоплазма клітин.	№ 4. Рух цитоплазми в клітинах рослин.	№ 4. Розв'язання елементарних вправ з трансляції
Тема 3. Клітина як цілісна система.	№ 5. Будова хромосом. № 6. Мітотичний поділ клітин.	
<b>Розділ III. Організменний рівень життя</b>		
Тема 2. Одноклітинні організми		№ 5. Порівняння симптомів захворювань, які викликаються вірусами і бактеріями.
Тема 3. Багатоклітинні організми	№ 7. Будова тканин тваринного організму. № 8. Будова тканин рослинного організму.	
Тема 4. Розмноження організмів	№ 9. Будова статевих клітин.	

Тема 5. Закономірності спадковості		№ 6. Розв'язання типових задач з генетики (моно- і дигібридне схрещування).
Тема 6. Закономірності мінливості	№ 10. Спостереження нормальних та мутантних форм дрозофіл, їх порівняння. № 11. Вивчення мінливості у рослин. Побудова варіаційного ряду і варіаційної кривої.	
Тема 9. Індивідуальний розвиток організмів	№ 12. Ембріогенез хордових.	
Розділ IV. Надорганізмові рівні організації життя		
Тема 1. Популяція. Екосистема. Біосфера		№ 7. Розв'язування задач з екології.
Розділ V. Історичний розвиток органічного світу		
		№ 8. Порівняння природного і штучного добору.

## **Правила поведінки під час проведення лабораторних робіт**

### **I. Загальні положення**

1. Під час знаходження в кабінеті біології будьте обережними, дотримуйтеся порядку й чистоти на робочому місці, виконуйте правила безпеки. Безладність, поспішність, необачність й порушення правил техніки безпеки можуть призвести до нещасних випадків.

### **II. Вимоги безпеки перед початком проведення лабораторної роботи**

1. Перед початком занять:

- чітко з'ясуйте порядок і правила проведення досліду;
- перевірте наявність і надійність посуду, приладів та інших предметів, необхідних для виконання завдання;
- звільніть робоче місце від усіх непотрібних для роботи предметів та матеріалів.

2. Починайте виконувати завдання тільки з дозволу викладача.

3. Виконуйте тільки ті завдання, що передбачені завданням або доручені викладачем. Виконувати практичні завдання, не пов'язані з навчальними завданням, забороняється.

4. Не відволікайтесь самі і не відволікайте інших від роботи сторонніми розмовами.

### **III. Вимоги безпеки під час проведення занять**

1. Для виконання завдання користуйтеся посудом і приладами, виданими викладачем.

2. Нагріваючи рідини, тримайте посудину отвором від себе і не спрямовуйте на сусідів.

3. Обережно поводьтесь з гострими предметами (ножицями, препарувальними голками).

4. Розбавляючи концентровані кислоти водою, обережно доливайте кислоту у воду, а не навпаки.

5. Посуд, у якому проводять досліди з органічними розчинниками, перед заповненням повинен бути чистим і сухим.

### **IV. Вимоги безпеки після занять**

1. Розлиті випадково кислоти або розчини лугів збирайте і зливайте в місця, вказані в викладачем.

2. Після закінчення занять ретельно вимийте руки з милом.

### **V. Вимоги безпеки в небезпечних ситуаціях**

1. Не пробуйте речовини на смак, адже будь-яка з них у тій чи іншій мірі є отруйною.

2. Не заглядайте в посудину зверху (навіть у пробірку), тому що у випадку виштовхування рідини може статись нещасний випадок.

3. Нагріваючи рідини, не залишайте їх без нагляду навіть на короткий час.

4. При виявленні несправності установок негайно припиніть роботу і повідомте про це викладача.

5. При попаданні на шкіру, одяг будь-яких речовин негайно припиніть роботу і змийте їх великою кількістю води.

## Розділ I. Молекулярний рівень організації життя

### Тема 2. Органічні речовини

Лабораторна робота №1.

Тема. **Визначення деяких органічних молекул та їхніх властивостей**

**Мета роботи:** навчитися визначати деякі органічні молекули та їхні властивості

**Матеріали та устаткування:** штатив з пробірками, скляні палички, водяна баня, дистильована вода, рослинна олія, спирт, ефір, крохмаль, вода, йод, бензол, хлороформ

#### Інструктаж з БЖД

1. Під час виконання лабораторної роботи з використанням лабораторного обладнання (пробірок, хімічних склянок, предметних та накривних скелець тощо):

- не натискувати пальцями на стінки пробірок, хімічних склянок;
- легко брати предметні скельця за краї, щоб уникнути поранення пальців.

2. Досліди необхідно проводити у чистому посуді. Після закінчення експерименту хімічний посуд потрібно одразу помити.

3. При роботі із спиртівкою та нагріванням рідини у пробірках:

- не спрямовувати отвір пробірки на себе, або тих, хто перебуває поряд, щоб уникнути опіків.
- закріплювати пробірки в затискачах штативів або в спеціальних ручних затискачах;
- категорично забороняється притримувати пробірки паперовими смужками;
- гасити спиртівку дозволяється лише ковпачком.

#### Хід роботи

**1. Виявлення полісахариду крохмалю за допомогою реакції з йодом.**

– У пробірку з 2мл 0,1% розчину крохмалю додайте кілька крапель йоду.

– Вміст пробірки перемішайте скляною паличкою. Що спостерігаєте?

– Суміш пробірки нагріваємо. Що спостерігаєте?

– Пробірку охудіть. Що спостерігаєте?

– Зробіть висновок, яка якісна реакція є на крохмаль.

**2. Вивчення розчинності ліпідів.**

– У три пробірки помістити по 0,2-0,3 мл рослинної олії:

- у першу пробірку додати 5 мл дистильованої води;

- у другу пробірку додати етилового спирту;
  - у третю пробірку додати бензолу.
- Вміст пробірок обережно струсити.  
– Розгляньте і заповніть таблицю:

№ пробірки	Що робили	Що спостерігаємо
№ 1	Додали 5 мл дистильованої води	
№ 2	Додали етиловий спирт	
№ 3	Додали бензол	

Зробіть висновок, вказавши розчинність ліпідів у органічних розчинниках (етиловий спирт, бензол) та відношення їх до води.



## Розділ I. Молекулярний рівень організації життя

### Тема 2. Органічні речовини

Лабораторна робота №2.

Тема. Вивчення властивостей ферментів

**Мета роботи:** вивчення каталітичної функції ферментів та виявлення сутності денатурації

**Матеріали та устаткування:** штатив з пробірками, колба, скляні палочки, водяна баня, термостат, розчин Люголя, дистильована вода, водяний 0,2% розчин крохмалю.

#### Інструктаж з БЖД

- Нагрівати пробірки чи інший скляний посуд потрібно обережно і поступово.
- Перед початком нагрівання на відкритому вогні посуд необхідно зверху витерти насухо.
- Склянки з речовинами або розчинами забороняється піднімати, їх беруть захватом руки збоку.
- Після закінчення роботи необхідно загасити газовий пальник, спиртівку або виключити електроплитку.

#### Хід роботи

##### 1. Вивчення дії ферменту слини (амілази) на крохмаль

- Сполоснути ротову порожнину 2-3 рази водою, прополоскати 50 мл дистильованої води протягом 3-5 хвилин і зібрати розчин слини в колбу.
- У дві пробірки влити 2 мл розчину крохмалю.
- У пробірку №1 додати № 0,5 мл розчину слини (що містить фермент амілазу).
- У пробірку №2 додати 0,5 мл дистильованої води.
- Вміст обох пробірок на 15 хв. ставимо у термостат при температурі 38 градусів Цельсія, попередньо помішуючи.
- Після цього вийняти пробірки з термостату і додати 2-3 краплини розчину Люголя.
- Розгляньте і заповніть таблицю:

№ пробірки	Що робили	Що спостерігаємо
№ 1 з розчином крохмалю	<ul style="list-style-type: none"><li>– додали 0,5 мл розчину слини;</li><li>– на 15 хв. поставили у термостат при <math>t=38\text{ }^{\circ}\text{C}</math>, попередньо помішуючи;</li><li>– додали 2-3 краплини розчину люголя.</li></ul>	

№ 2 з розчином крохмалю	<ul style="list-style-type: none"> <li>– додали 0,5 мл дистильованої води;</li> <li>– на 15 хв. поставили у термостат при <math>t=38^{\circ}\text{C}</math>, попередньо помішуючи;</li> <li>– додали 2-3 краплі розчину Люголя.</li> </ul>	
-------------------------	--	--

Зробити висновки і пояснити причину знебарвлення розчину.

## 2. Вплив температури на активність ферменту слини

- Беремо 4 пробірки, нумеруємо їх і додаємо по 2 мл розчину крохмалю і по 0.5 мл розчину слини.
- Пробірку №1 залишаємо при кімнатній температурі.
- Пробірку №2 кладемо у термостат при температурі  $38^{\circ}$  Цельсія.
- Пробірку №3 кип'ятимо на водяній бані.
- Пробірку №4 ставимо у стакан з льодом.
- Через 10-15 хв. виймаємо пробірки з термостату, водяної бані, стакану з льодом.
- В усі 4 пробірки додаємо 2-3 краплини Люголя.
- Спостереження записуємо у таблицю:

№ пробірки	Що робили	Що спостерігаємо
№ 1	Залишаємо при кімнатній температурі	
№ 2	Ставимо у термостат при температурі $38^{\circ}\text{C}$	
№ 3	Кип'ятимо на водяній бані	
№ 4	Ставимо у стакан з льодом	

- Зробити відповідні висновки і пояснити, яка оптимальна температура дії ферментів.

## Розділ II. Клітинний рівень організації життя

### Тема 1. Загальний план будови клітин. Поверхневий апарат. Ядро

Лабораторна робота №3.

#### Тема. Будова клітин прокариотів та еукаріотів

**Мета роботи:** розглянувши будову клітин прокариотів та еукаріотів, знайти риси подібності і відмінності між ними.

#### **Матеріали та устаткування:**

світлові мікроскопи, предметні і накривні скельця, пінцети, скляні та дерев'яні палочки, препарувальні голки, постійні препарати бактерій, епітелію ротової порожнини, шкірки соковитої луски цибулі, гіфів гриба мукора, електронно-мікроскопічні фотографії прокариотів та еукаріотів.

#### **Інструкція з БЖД**

1. Під час роботи в лабораторії необхідно додержуватись чистоти, порядку і виконувати правила ТБ.
2. Не натискувати пальцями на стінки пробірок, хімічних склянок.
3. Легко брати предметні скельця за краї, щоб уникнути поранення пальців.

#### **Хід роботи**

1. Підготувати світлові мікроскопи до роботи.
2. При малому збільшенні мікроскопа на постійних препаратах знайти клітини бактерій, грибів, рослин, тварин.
3. Розглянути їхню будову при великому збільшенню мікроскопа.
4. За відсутності постійних мікропрепаратів виготовити тимчасові:
  - стерилізованою скляною або дерев'яною паличкою зішкребти з поверхні зубів наліт навколо ясен, який містить бактерії, перенести його на предметне скло і накрити накривним скельцем;
  - виготовити препарат з епітелію ротової порожнини у краплині слини. Для цього провести стерилізованою скляною паличкою по внутрішній поверхні щоки, перенести мазок на предметне скло;
  - виготовити препарат шкірочки із зовнішньої плівки м'якоти луски цибулі;
  - зібрати цвіль білого кольору із шматочка хліба або овочів – грибницю мукора.
5. Розглянути при великому збільшенні мікроскопу клітини бактерій, грибів, рослин, тварин.
6. Порівняти особливості їхньої будови, заповнивши таблицю:

Структура	Прокаріотичні клітини	Рослинні клітини	Тваринні клітини	Висновок	
				Спільне	Відмінності
Зовнішня клітинна мембрана					
Цитоплазма					
Рибосоми					
Клітинна стінка					
ДНК					
Мітохондрії					
Хлоропласти					

7. Заповнивши таблицю, вказати спільні та відмінні ознаки у структурі клітин прокариот та еукаріот.

## Розділ II. Клітинний рівень організації життя

### Тема 2. Цитоплазма клітини

Лабораторна робота №4.

Тема. Рух цитоплазми у клітинах рослин

**Мета роботи.** Удосконалювати практичні уміння, проводити спостереження, експериментувати, робити висновки. Ознайомитись з явищем плазмолізу, як одним із способів підтримки сталості цитоплазми.

**Матеріали та устаткування:** світлові мікроскопи, предметні та накривні скельця, пінцети, скляні палочки, препарувальні голки, фільтрувальний папір, дистильована вода, 9% розчин хлориду натрію, цибуля, елодея.

### Інструкція з БЖД

1. Перед початком лабораторної роботи нагадати про дотримання правил техніки безпеки при роботі із спиртівкою та нагріванням речовин.
2. Категорично забороняється притримувати пробірки паперовими смужками.
3. Легко брати предметні скельця за краї, щоб уникнути поранення пальців.
4. Гасити спиртівку дозволяється лише ковпачком.

### Хід роботи

1. Підготувати мікроскоп до роботи.
2. Готуємо мікропрепарат живих клітин епідерни соковитої лиски цибулини або листка елодеї.
3. Поміщуємо їх у краплину води на предметне скло і накриваємо його накривним скельцем.
4. Розглядаємо препарат при малому збільшенні мікроскопа, вибравши ділянки з живими клітинами.
5. При великому збільшенні мікроскопа спостерігаємо рух цитоплазми і хлоропласті.
6. Підігриваємо препарат до 38-40<sup>0</sup> Цельсія, вводячи під накривне скельце теплу воду, а з іншого – прикладаємо фільтрувальний папір. Що спостерігаємо? Як називається цей процес?
7. По завершенню плазмолізу замінюємо розчин хлориду натрію під накривним скельцем на дистильовану воду.
8. З іншого боку фільтрувальним папером видаляємо розчин хлориду натрію. Що спостерігаємо? Як називається цей процес?
9. Дати відповідь на запитання:
  - Що є причиною руху цитоплазми у клітині?
  - Назвати умови, коли проходить явище плазмолізу.
  - Назвіть умови, коли проходить явище деплазмолізу?

## Розділ II. Клітинний рівень організації життя

### Тема 3. Клітина, як цілісна система

Лабораторна робота № 5.

Тема. **Будова хромосом.**

**Мета роботи.** Навчитися розрізняти структурні компоненти хромосом.

**Матеріали та устаткування:** світлові мікроскопи, предметні та накривні скельця, постійний мікропрепарат слинних залоз мотиля (водяних личинок некровососних комарів – хірономід), препарувальні голки, пінцети, мікрофотографії хромосом клітин слинних залоз мотиля, таблиця „Кількість хромосом деяких рослин і тварин”.

#### Інструкція з БЖД

1. Під час роботи в лабораторії необхідно додержуватися чистоти, порядку і виконувати правила техніки безпеки
2. Легко брати предметні та накривні скельця за краї, щоб уникнути поранення пальців.

#### Хід роботи

1. Підготувати мікроскоп до роботи.
2. При малому збільшенні мікроскопа на постійному мікропрепараті розглядаємо клітини слинних залоз мотиля.
3. За відсутності постійного мікропрепарату готуємо тимчасовий:
  - личинку комара покласти на предметне скло, відокремити з допомогою пінцета перші два сегменти;
  - слинні залози (овальні дрібні тільця білого кольору) видалити з личинки при розчавлюванні разом з червонуватою рідиною – гемолінфою, накрити їх накривним скельцем;
  - при великому збільшенні мікроскопа розглядаємо хромосоми слинних залоз мотиля.
4. Розглянути модель будови хромосоми.
5. Знайти первинну, вторинну перетяжки хроматиди.
6. Замалювати хромосоми у зошити і зроблять відповідні написи.
7. Ознайомитися з таблицею кількості хромосом деяких рослин і тварин.

Вид	Диплоїдний набір хромосом	Вид	Диплоїдний набір хромосом
Шимпанзе	48	Картопля	48
Кінь	64	Томат	24
Корова	60	Пшениця м'яка	42
Собака	78	Кукурудза	20
Кімнатна муха	12	Ячмінь	14
Дрозофіла	8		
Вівця	54		

8. Зробіть висновок і дати відповідь на питання:
  - Яка різниця між соматичними та статевими хромосомами?
  - Які хромосоми мають диплоїдний набір?

## Розділ II. Клітинний рівень організації життя

### Тема 3. Клітина, як цілісна система

Лабораторна робота № 6.

Тема. **Мітотичний поділ клітини**

**Мета роботи.** Навчитися розрізняти фази мітозу у рослинних клітинах.

**Обладнання і матеріали:** світлові мікроскопи, постійні препарати, корінці цибулі на різних стадіях мітотичного циклу, мікрофотографії різних стадій мітотичного поділу клітин.

#### Інструкція з БЖД

1. Під час роботи в лабораторії необхідно додержуватися чистоти, порядку і виконувати правила техніки безпеки
2. Легко брати предметні та накривні скельця за краї, щоб уникнути поранення пальців.

#### Хід роботи

1. Готуємо мікроскопи до роботи.
2. При малому збільшенні мікроскопа: на препараті корінця цибулі кореневий чохлик знаходимо з зони поділу і розтягнення.
3. При великому збільшенню мікроскопа знайти клітини, у стадії профазы, метафазы, анафазы, телофазы.
4. Опрацювати таблицю:

Фази мітозу	Схема мітозу	Процеси, які відбуваються
Профаза	1. Розглядаємо будову хромосом. 2. Підраховуємо кількість хромосом. 3. Хроматиди спіралізуються. 4. Зникає ядерна оболонка.	
Метафаза	1. Завершення спіралізації хромосом. 2. Відокремлення хроматид кожної хромосоми	
Анафаза	1. Діляться центромери 2. Хроматиди розходяться до полюсів.	
Телофаза	1. Деспіралізація хромосом. 2. Поява ядра. 3. Поява ядриця. 4. Зникнення веретина поділу.	

5. Розглядаючи схему мітозу, заповнити в таблиці процеси, що відбуваються у кожній фазі мітозу.

6. Схематично замалювати чотири фази мітозу і зробити відповідні висновки, вказавши, що забезпечує стабільність каріотипу.

## Розділ III. Організмений рівень життя

### Тема 3. Багатоклітинні організми

Лабораторна робота №7.

#### Тема. Будова тканин тваринного організму

**Мета роботи.** Вивчити принципи будови тваринних тканин, навчитися порівнювати різні типи тканин.

**Матеріали та устаткування:** мікроскоп, мікропрепарати тваринних тканин, таблиці.

#### Інструкція з БЖД

1. Під час роботи в лабораторії необхідно додержуватися чистоти, порядку та виконання правила техніки безпеки.

2. Легко брати предметні та покривні скельця за краї, щоб уникнути поранення пальців.

#### Хід роботи

1. Підготуйте мікроскоп до роботи.

2. Розгляньте під мікроскопом мікропрепарати різних видів епітеліальних тканин:

– зверніть увагу на співвідношення клітин і міжклітинної речовини, на форму і розташування клітин.

– замалюйте побачене порівняйте з малюнком, запишіть особливості будови і значення.

3. Розгляньте під мікроскопом мікропрепарати різних видів сполученої тканини:

– зверніть увагу на форми клітин, взаєморозташування клітин та міжклітинної речовини;

– замалюйте побачене, запишіть особливості будови і значення.

4. Розгляньте під мікроскопом мікропрепарати різних видів м'язової тканини:

– зверніть увагу на форму, довжину клітин, взаєморозташування;

– замалюйте побачене, вкажіть тип м'язової тканини, запишіть особливості будови і значення.

5. Розгляньте під мікроскопом мікропрепарат „Нервова тканина”:

– знайдіть тіло нейрона, аксони, дендрити;

– зверніть увагу на форму клітин, їхнє взаєморозташування;

– замалюйте побачене, запишіть особливості будови і значення;

– заповніть таблицю:



Тип тканин	Вигляд під мікроскопом (малюнок з позначенням)	Особливості будови і значення
Епітеліальна		
Сполучна		
М'язова		
Нервова		

6. Дайте відповідь на запитання:

- Як пов'язана будова клітин з виконуваними ними функціями?
- Зробіть висновок.

## Розділ III. Організменний рівень життя

### Тема 3. Багатоклітинні організми

Лабораторна робота № 8.

Тема. **Будова тканин рослинного організму**

**Мета роботи.** Вивчити принцип будови рослинних тканин, навчитися порівнювати різні типи тканин.

**Матеріали та устаткування:** мікропрепарати „епідерміс цибулі”, „кореневий чохлак”, „листок камелії”, мікроскоп, таблиця „Тканини рослинного організму”.

#### Інструкція з БЖД

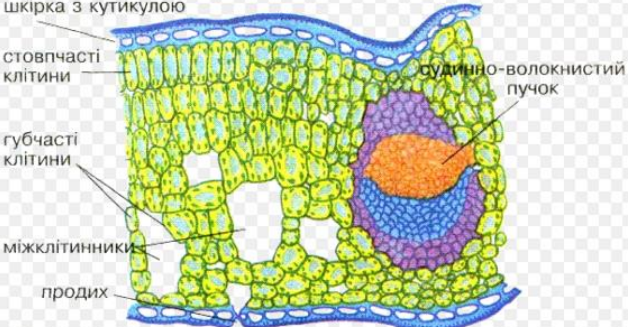
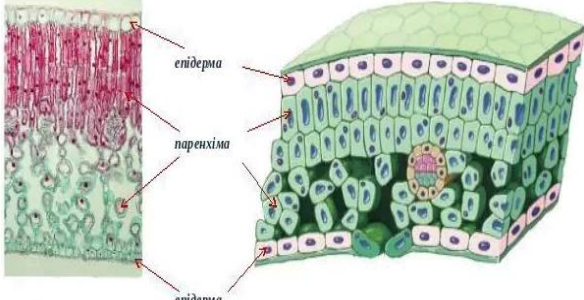
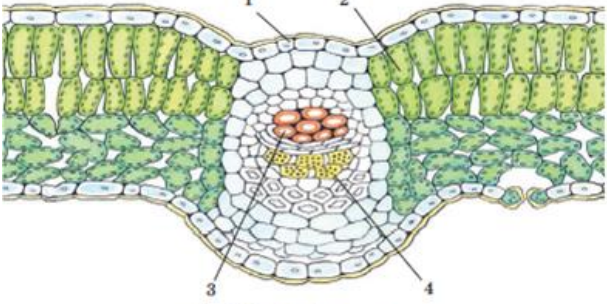
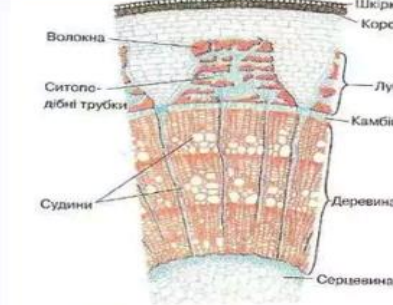
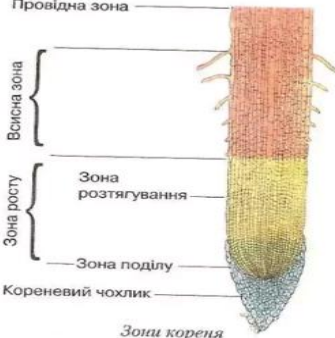
Під час роботи в лабораторії:

1. Необхідно додержуватися чистоти, порядку.
2. Виконувати правила техніки безпеки.
3. Легко брати предметні та накривні скельця за краї, щоб уникнути поранення пальців.

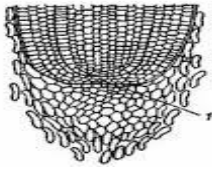
#### Хід роботи

1. Підготуйте мікроскоп до роботи.
2. Розгляньте під мікроскопом мікропрепарат „Епідерміс цибулі”:
  - зверніть увагу на форму і розміщення клітин покривної тканини;
  - порівняйте з малюнком;
  - замалюйте побачене, запишіть особливості будови і значення.
3. Розгляньте під мікроскопом мікропрепарат „Листок камелії”:
  - зверніть увагу на розміщення клітин асиміляційної (стовпчаста паренхіма) та повітроносної (губчаста паренхіма) тканин;
  - знайдіть судинно-волокнистий пучок;
  - порівняйте з малюнком, замалюйте побачене, запишіть особливості будови і значення.
4. Розгляньте під мікроскопом мікропрепарат „Кореневий чохлак”:
  - зверніть увагу на товщину клітин кореневого чохлака;
  - порівняйте клітини чохлака з клітинами твірної тканини кінчика кореня;
  - запишіть особливості будови і значення.

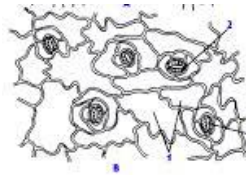
## Будова і функції рослинних тканин

Тип тканини	Вигляд під мікроскопом (малюнок з позначенням)	Особливості будови і значення
Покривна	 <p>шкірка з кутикулою стовпчасті клітини губчасті клітини міжклітинники продих судинно-волоконний пучок</p>	
Основна	 <p>епідерма паренхіма епідерма</p>	
Провідна	 <p>1 2 3 4</p> <p>Мал. 96. Провідний пучок листка: 1 – шкірка; 2 – основна тканина; 3 – судини; 4 – ситоподібні трубки</p>	
Механічна	 <p>Шкірка Корок Волокна Ситоподібні трубки Судини Луб Камбій Деревина Серцевина</p>	
Твірна	 <p>Провідна зона Висна зона Зона росту Зона розтягування Зона поділу Кореневий чолик Зони кореня</p>	

5. Порівняйте всі розглянуті препарати з мікрофотографіями кожної тканини.



*Твірна тканина*



*Епідерма листка*



*Будова стебла*

6. Дайте відповідь на запитання:

- Як пов'язана будова тканин з виконуваними ними функціями?
- Зробіть висновок.

## Розділ III. Організменний рівень життя

### Тема 4. Розмноження організмів

Лабораторна робота № 9.

Тема. **Будова статевих клітин.**

**Мета.** Вивчити особливості будови статевих клітин, порівняти будови жіночої та чоловічої статевих клітин.

**Обладнання та матеріали:** світлові мікроскопи, постійні мікропрепарати яйцеклітини та сперматозоїда ссавців, мікрофотографії сперматозоїдів і яйцеклітини, їх схематичне зображення, підручник.

### Інструкції з БЖД

Під час виконання роботи в лабораторії необхідно:

- додержуватися чистоти, порядку;
- виконувати правила техніки безпеки;
- легко брати предметні та накривні скельця за краї, щоб уникнути поранення пальців

### Хід роботи

Завдання 1. Розглянути мікропрепарат сперматозоїда ссавців.

1. Підготуйте мікроскоп до роботи.
2. Розгляньте спочатку при малому, а потім при великому збільшенні мікроскопа постійні препарати сперматозоїдів ссавців.
3. Порівняйте побачене під мікроскопом із зображенням на мікрофотографіях.
4. Замалюйте побачене, цифрами позначте складові сперматозоїда: головку, шийку, хвіст, акросома, ядра, центріоля, мітохондрії.

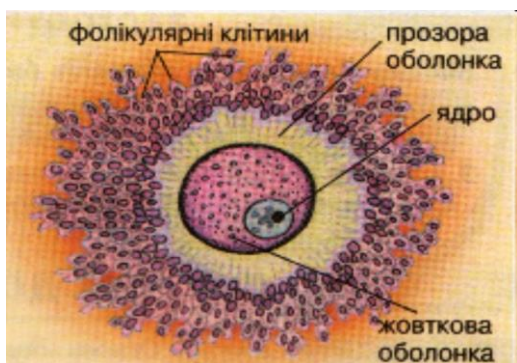


- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_
- 4) \_\_\_\_\_
- 5) \_\_\_\_\_

Завдання 2. Розглянути мікропрепарат яєчника ссавців.

- 1). Розгляньте спочатку при малому, а потім при великому збільшенні мікроскопа яєчник ссавців. Знайдіть великі округлі яйцеклітини.
- 2). Порівняйте побачене під мікроскопом із зображенням на мікрофотографіях. Яйцеклітини. Порівняйте побачене під мікроскопом із зображенням на мікрофотографіях. Схематично зобразіть малюнок

яйцеклітини, цифрами позначте її складові: оболонки (жовткову, прозору, фолікулярну), цитоплазму, ядро, жовткові включення.



- 1 - \_\_\_\_\_
- 2 - \_\_\_\_\_
- 3 - \_\_\_\_\_
- 4 - \_\_\_\_\_

3). Зробіть висновок.

## Розділ III. Організменний рівень життя

### Тема 6. Закономірності мінливості

Лабораторна робота №10.

Тема. **Спостереження нормальних та мутантних форма дрозофіл, їх порівняння**

**Мета.** Навчитися визначити нормальні і мутантні форми дрозофіли, порівнювати їх.

**Обладнання та матеріали:** світловий мікроскоп, постійні препарати нормальних (диких) і мутантних (чорне тіло, відсутність крил тощо) дрозофіл.

### Інструкції з БЖД

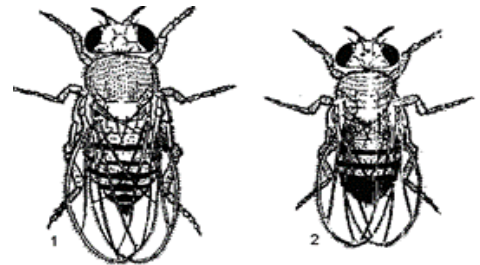
Під час виконання роботи:

- необхідно додержуватися чистоти, порядку;
- виконувати правила техніки безпеки;
- легко брати предметні та накривні скельця за краї, щоб уникнути поранення пальців.

### Хід роботи

Завдання 1. Розглянути нормальні форми дрозофіли.

- 1). Підготуйте мікроскоп до роботи.
- 2). Розгляньте під мікроскопом препарати нормальних форм дрозофіл, порівняйте зовнішні ознаки тіла самця і самки.
- 3). Зверніть увагу на забарвлення комах, наявність і довжину крил, колір очей. Запишіть ознаки характерні для самки і самця.



*Самки:* .....

.....

.....

.....

*Самці:* .....

.....

.....

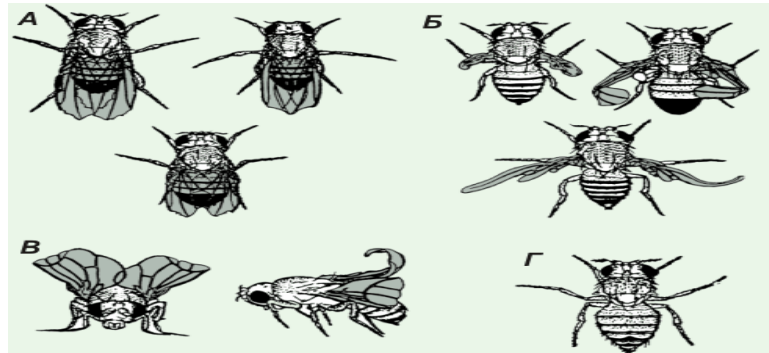
.....

Завдання 2. Розглянути мутантні форми дрозофіли.

- 1). Розгляньте під мікроскопом препарати мутантних форм дрозофіл.

2).Зверніть увагу на забарвлення комах, наявність, форму довжину крил, колір очей та інші ознак.

3).Порівняйте їх з малюнком.



Мутантні форми дрозофіли:

А – із різною зазубреністю крил; Б – із зачаточною формою крил, з оленерогою формою крил, із пласкою формою крил; В – із заломленими крилами (вид спереду і збоку); Г – безкрила форма.

1. Порівняйте фенотипи нормальних форм дрозофіл з мутантними. Дані спостережень занесіть до таблиці.

Ознака для порівняння	Форма дрозофіли	
	Нормальна	Мутантна
Колір тіла, наявність форми і довжину крил, колір очей та інші ознаки.		

2. Зробіть висновок.



## Розділ III. Організменний рівень життя

### Тема 6. Закономірності мінливості

Лабораторна робота №11.

Тема. **Вивчення мінливості у рослин. Побудова варіаційного ряду і кривої.**

**Мета.** Простежити морфологічну мінливість у різних видів рослин, навчитися будувати варіаційний ряд і варіаційну криву.

**Обладнання та матеріали:** гербарні зразки місцевих рослин (пшениця, ячмінь, кукурудза тощо), насіння різних рослин (квасолі, кукурудзи, соняшника тощо), листки дуба, клена, липи тощо, лінійка.

#### Інструкції з БЖД

Під час виконання роботи

- необхідно додержуватися чистоти, порядку;
- виконувати правила техніки безпеки;
- легко брати предметні та накривні скельця за краї, щоб уникнути поранення пальців

#### Хід роботи

Завдання 1. Вивчити мінливість у рослин.

1. Порівняйте кілька рослин одного виду (злаки, насіння квасолі, бульби картоплі тощо) за фенотипом (зовнішній вигляд, розміри тощо).
2. Знайдіть характерні видові ознаки в різних представників рослин. Поясніть причини, що зумовлюють їх наявність.
3. Знайдіть відмінності в будові різних представників рослин одного виду і різних видів.
4. Подумайте, які причини могли викликати ці відмінності?

Завдання 2. Побудувати варіаційний ряд.

1. Візьміть не менше 75 листків рослин, які відрізняються за розмірами. Виміряйте довжину листкової пластинки у всіх листків. Запишіть результати та занесіть до таблиці.
2. Визначте частоту з якою зустрічається кожне із цифрових значень, запишіть отримані результати до таблиці, розташовуючи їх послідовно від найменших за розміром до найбільших.

Розміри (V) листків. Кількість вічок на бульбі.										
Частота ознаки (P). Кількість бульб чи листоків.										

Завдання 3. Побудувати варіаційну криву.

1. На основі отриманих даних у завданні 2 побудуйте варіаційну криву модифікаційної мінливості: на осі абсцис відкладіть варіанти ознаки від найменшого до найбільшого, а на осі ординат – частоту прояву числових показників ознаки.

2. Зверніть увагу на центр та краї варіаційної кривої, подумайте, якими причинами викликаний такий розподіл варіант у варіаційному ряді.

3. Варіаційна крива кількості листової пластинки.



4. Зробіть висновок.

## Розділ III. Організменний рівень життя

### Тема 9. Індивідуальний розвиток організмів

Лабораторна робота № 12.

Тема. Ембріогенез хордових.

**Мета.** Навчитися визначати етапи ембріогенезу.

**Обладнання та матеріали:** світловий мікроскоп, постійні мікропрепарати, муляжі або малюнки різних етапів розвитку ланцетника, кісткових риб, земноводних, плазунів, птахів, ссавців; постійні препарати яйцеклітини, бластули та гастрული жаби або ікра жаби на різних стадіях розвитку.

#### Інструкція з БЖД

Під час виконання роботи:

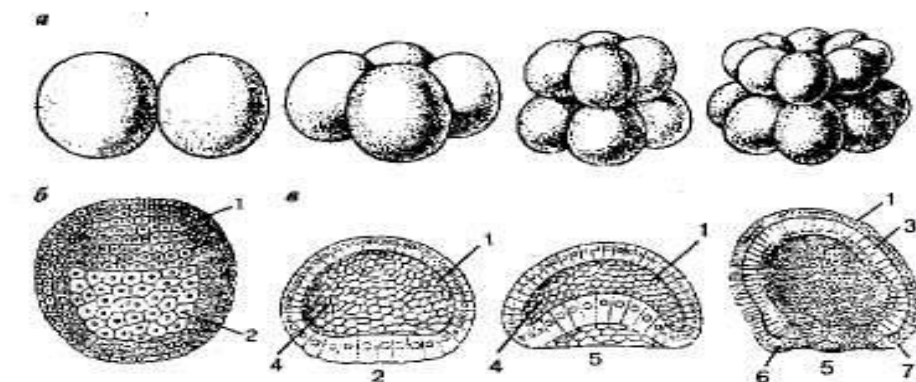
- необхідно дотримуватися чистоти, порядку;
- виконувати правила техніки безпеки;
- легко брати предметні та накривні скельця за краї, щоб уникнути поранення пальців.

#### Хід роботи

Підготуйте мікроскоп до роботи.

Завдання 1. Простежте етапи дроблення зиготи, утворення бластули та гастрული.

1. Використовуючи постійні мікропрепарати або наведені малюнки, простежуємо етапи дроблення зиготи, утворення бластули та гастрული. Звертаємо увагу на будову шарів гастрული, на початок гісто- та органогенезу. Підписуємо на малюнку етапи ембріогенезу ланцетника.



---

---

---

---

2. Робимо висновок про те, що відбувається на різних етапах ембріогенезу хордових.

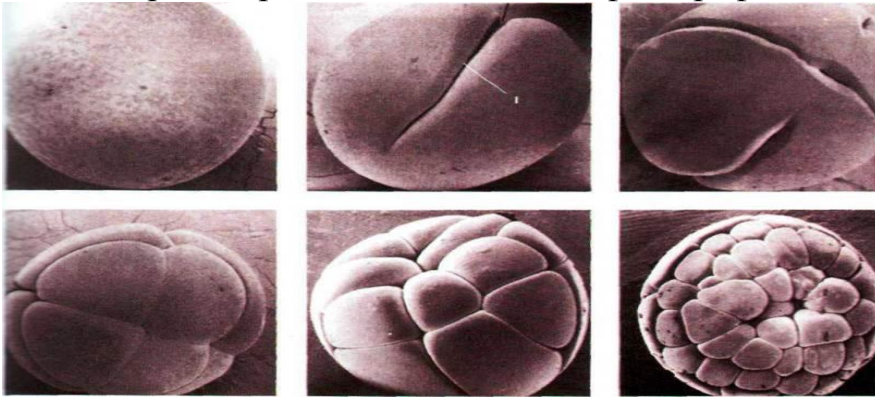
---

---

---

Завдання 2. Розглядаємо постійні препарати запліднених яйцеклітин жаби під час дробіння.

1. Розглядаємо постійні препарати. Звертаємо увагу на утворення бластомерів. Порівнюємо побачене з фотографіями.



2. Робимо висновок про те, що відбувається із зиготою після запліднення.

---

---

---

## Розділ I. Молекулярний рівень організації життя

### Тема 2. Органічні речовини.

Практична робота №1.

Тема. Розв'язування елементарних вправ з реплікації та транскрипції

#### Мета роботи:

- повторити будову, основні властивості, функції кислот: дезоксирибонуклеїнової (ДНК) та рибонуклеїнової (РНК);
- сформуванати практичні вміння і навички розв'язувати елементарні вправи з молекулярної біології.

**Обладнання:** картки із завданнями, зошит.

#### Теоретичні відомості

Нуклеїнові кислоти – складні високомолекулярні біополімери, мономерами яких є нуклеотиди. Молекула нуклеотиду складається з трьох частин: залишків нітратної основи, п'ятиуглецевого моносахариду (пентози) та ортофосфатної кислоти. Залежно від виду пентози, що входить до складу нуклеотиду, розрізняють два типи нуклеїнових кислот: ДНК і РНК. У молекулах ДНК і РНК містяться залишки різних нітратних основ.

У молекулі **ДНК**

- Аденін (А)
- Гуанін (Г)
- Цитозин (Ц)
- Тимін (Т)

**РНК**

- Аденін (А)
- Гуанін (Г)
- Цитозин (Ц)
- Урацил (У)

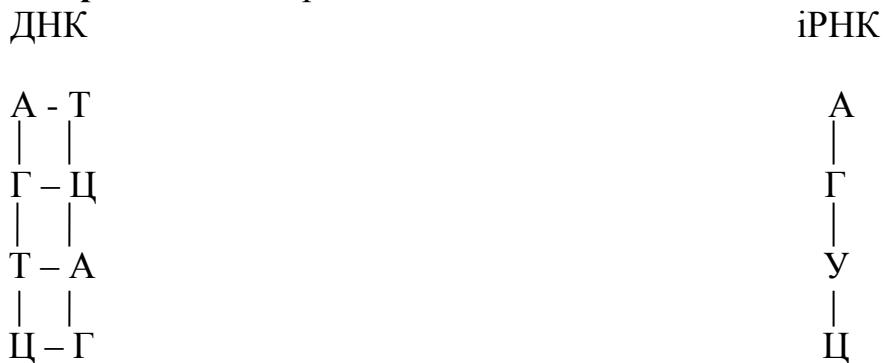
Молекула РНК клітин прокариотів і еукариотів складається з одного ланцюга. Існують три основні типи РНК

Типи РНК	Функції
іРНК	Переносить спадкову інформацію від ДНК до місця синтезу поліпептидного ланцюга, бере участь у його збиранні.
тРНК	Транспортує амінокислоти до місця синтезу білкових молекул.
рРНК	Виконує структурну функцію, забезпечуючи певне просторове розташування іРНК й тРНК.

Молекула ДНК складається з двох ланцюгів нуклеотидів, які сполучаються між собою за допомогою водневих зв'язків. Нуклеотиди ланцюгів доповнюють один одного за розмірами.

перший	Ланцюги ДНК	другий
	нітратні основи	
А (аденін)	=	Т(тимін)
Г (гуанін)	=	Ц (цитозин)

Чітка відповідність нуклеотидів у двох ланцюгах ДНК має назву **комплементарність**. Важлива властивість молекул ДНК – здатність до самоподвоєння, у якому роль матриці відіграє сама молекула ДНК. Це явище називається **реплікацією**. Воно ґрунтується на принципі комплементарності. Основні функції ДНК – це кодування, збереження та реалізація спадкової інформації, передача її дочірнім клітинам при розмноженні. Окремі ланцюги молекули ДНК слугують матрицею для синтезу різних типів молекул РНК. Перенесення (переписування) інформації про нуклеотидну будову ДНК на РНК називається **транскрипцією**. Наприклад,



#### Дайте відповіді на запитання

1. Які є типи нуклеїнових кислот?
2. Що є мономером нуклеїнових кислот?
3. Який склад молекули нуклеотиду?
4. Перерахуйте нітратні основи молекули ДНК?
5. Перерахуйте нітратні основи молекули РНК?
6. Скільки нуклеотидних ланцюгів характерно для молекули РНК, ДНК?
7. Які є типи молекул РНК, їх функції?
8. Які функції виконує молекула ДНК в живих організмах?
9. Поясніть зміст принципу комплементарності.
10. Поясніть зміст явища реплікації, що лежить в його основі?
11. Поясніть зміст явища транскрипції.

#### Хід роботи

1. Розгляньте послідовність нуклеотидів, надану вам для проведення реплікації. Запишіть, яка послідовність нуклеотидів утвориться при цьому.
2. Повторіть це для всіх наданих вам для реплікації послідовностей.
3. Розгляньте послідовність нуклеотидів, надану вам для проведення транскрипції. Запишіть, яка послідовність нуклеотидів утвориться на цьому ланцюзі.
4. Повторіть це для всіх наданих вам для транскрипції послідовностей.
5. Розв'яжіть задачі.
6. Зробіть висновок.

## Варіант 1.

1. Послідовність для реплікації:

Фрагмент одного ланцюга ДНК має такий склад. Запишіть фрагмент другого ланцюга.

а) ДНК Т-Т-Ц-Г-А-Г-Т-Т-Т-А-А-Ц-Г-Ц-А  
| | | | | | | | | | | | | | |

б) ДНК Ц-Ц-А-Т-Г-Т-А-А-Г-Г-Г-Т-Ц-А-Ц  
| | | | | | | | | | | | | | |

в) ДНК А-А-Т-Ц-Г-Г-Т-Т-Ц-Ц-А-Т-Г-А-Т  
| | | | | | | | | | | | | | |

2. Послідовність для транскрипції:

На фрагменті ДНК а) А-А-А-Ц-Ц-Т-Г-Г-Т-А-Т-Г;

б) Ц-А-Т-Г-Г-А-А-Г-Г-Ц-Т-А;

в) Ц-Ц-Ц-Г-А-Т-Т-А-А-Ц-Т-Т;

синтезовано фрагмент і-РНК. Запишіть його склад.

**Задача № 1.** У молекулі ДНК тимінові нуклеотиди складають 30% загальної кількості. Визначте процентний вміст інших видів нуклеотидів.

**Задача № 2.** Фрагмент молекули ДНК містить 500 цитозинових нуклеотидів, що становить 25% загальної кількості нуклеотидів. Визначте кількість аденінових, тимінових, гуанінових нуклеотидів в цьому фрагменті молекули ДНК.

**Задача № 3.** Ланцюг молекули ДНК містить 15% аденіну, 35% тиміну, 20% гуаніну, 30% цитозину. Яким буде відсотковий вміст нуклеотидів молекули і-РНК, що була синтезована на цьому ланцюзі молекули ДНК?

## Варіант 2

1. Послідовність для реплікації:

Фрагмент одного ланцюга ДНК має такий склад. Запишіть фрагмент другого ланцюга.

а) ДНК А-А-Г-Ц-Ц-Т-А-Ц-Ц-А-А-Ц-А-Ц-Т  
| | | | | | | | | | | | | | |

б) ДНК Г-А-Г-А-А-Т-Т-Т-Г-Г-А-Т-Т-А-Ц  
| | | | | | | | | | | | | | |

в) ДНК Г-А-Т-Ц-Ц-Г-А-Т-Т-Ц-А-Г-Г-А-Т  
| | | | | | | | | | | | | | |

2. Послідовність для транскрипції:

На фрагменті ДНК а) Т-А-Г-Ц-Т-Т-А-Г-Т-А-Ц-Г;

б) А-Т-Г-Ц-Г-А-А-Т-Г-Г-Т-Т;

в) Т-Ц-Т-Г-Ц-А-Т-Ц-А-Ц-А-Т;

синтезовано фрагмент і-РНК. Запишіть його склад.

**Задача № 1.** У молекулі ДНК аденінові нуклеотиди складають 15% загальної кількості. Визначте процентний вміст інших видів нуклеотидів.

**Задача № 2.** Фрагмент молекули ДНК містить 200 тимінових нуклеотидів, що становить 10% загальної кількості нуклеотидів. Визначте кількість аденінових, цитозинових, гуанінових нуклеотидів в цьому фрагменті молекули ДНК.

**Задача № 3.** Ланцюг молекули ДНК містить 30% аденіну, 20% тиміну, 27% гуаніну, 23% цитозину. Яким буде відсотковий вміст нуклеотидів молекули і-РНК, що була синтезована на цьому ланцюзі молекули ДНК?

### Варіант 3.

1. Послідовність для реплікації:

Фрагмент одного ланцюга ДНК має такий склад. Запишіть фрагмент другого ланцюга.

а) ДНК Г-Г-Ц-Ц-А-А-Ц-Ц-А-Г-Т-А-Т-Ц-А  
| | | | | | | | | | | | | | |

б) ДНК Т-Т-Г-Г-А-А-Ц-Ц-Г-Г-А-Т-Т-Г-Ц  
| | | | | | | | | | | | | | |

в) ДНК А-А-Г-Ц-Г-Т-А-Т-Г-Ц-А-Т-Г-Ц-Т  
| | | | | | | | | | | | | | |

2. Послідовність для транскрипції:

На фрагменті ДНК а) А-Т-Г-Ц-А-Т-Т-Ц-Т-Т-А-Г;

б) Т-А-Г-Ц-Г-Г-А-А-Г-Ц-А-Т;

в) Ц-А-Т-А-Ц-Г-Г-Ц-Т-Ц-А-Т

синтезовано фрагмент і-РНК. Запишіть його склад.

**Задача № 1.** У молекулі ДНК цитозинів нуклеотиди складають 40% загальної кількості. Визначте процентний вміст інших видів нуклеотидів.



**Задача № 2.** Фрагмент молекули ДНК містить 400 аденінових нуклеотидів, що становить 20% загальної кількості нуклеотидів. Визначте кількість тимінових, цитозинових, гуанінових нуклеотидів в цьому фрагменті молекули ДНК.

**Задача № 3.**Ланцюг молекули ДНК містить 24% аденіну, 26% тиміну, 25% гуаніну, 25% цитозину. Яким буде відсотковий вміст нуклеотидів молекули і-РНК , що була синтезована на цьому ланцюзі молекули ДНК?

#### Варіант4.

1. Послідовність для реплікації:

Фрагмент одного ланцюга ДНК має такий склад. Запишіть фрагмент другого ланцюга.

а) ДНК Т-А-Ц-Т-А-А-Т-Ц-Т-Г-А-Т-Г-А-А  
| | | | | | | | | | | | | |

б) ДНК Т-Ц-Г-А-А-Т-Г-А-Г-Т-Г-А-Ц-А-Ц  
| | | | | | | | | | | | | |

в) ДНК Т-Т-Г-Ц-Ц-А-А-Т-Ц-Т-А-Т-Г-А-Т  
| | | | | | | | | | | | | |

2. Послідовність для транскрипції:

На фрагменті ДНК а) Г-А-Т-Ц-Ц-А-Г-Т-Т-А-А-Г;

б) А-А-Г-Г-Т-Т-Ц-Г-А-Ц-Т-Г;

в) Т-Т-Ц-Ц-А-А-Г-Г-А-Ц-Т-Т

синтезовано фрагмент і-РНК. Запишіть його склад.

**Задача № 1.** У молекулі ДНК гуанінові нуклеотиди складають 18% загальної кількості. Визначте процентний вміст інших видів нуклеотидів.

**Задача № 2.** Фрагмент молекули ДНК містить 600 цитозинових нуклеотидів, що становить 28% загальної кількості нуклеотидів. Визначте кількість аденінових, тимінових, гуанінових нуклеотидів в цьому фрагменті молекули ДНК.

**Задача № 3.** Ланцюг молекули ДНК містить 30% аденіну, 30% тиміну, 20% гуаніну, 20% цитозину. Яким буде відсотковий вміст нуклеотидів молекули і-РНК , що була синтезована на цьому ланцюзі молекули ДНК?

## Розділ I. Молекулярний рівень організації життя

### Тема 2. Органічні речовини

Практична робота №2.

Тема. **Ознайомлення з інструкціями використання медичних препаратів, засобів побутової хімії тощо та оцінка їхньої безпеки**

#### Мета:

- розширити знання про хімічні речовини, їх вміст у медичних препаратах і засобах побутової хімії;
- опанувати навички ознайомлення з інструкціями до медичних препаратів і засобів побутової хімії для запобігання нещасних випадків у побуті;
- розглянути та проаналізувати небезпеку, яку становлять засоби побутової хімії в разі неправильного їх використання.

**Обладнання:** інструкції до найуживаніших медичних препаратів, що є в кожній домашній аптечці, інструкції до засобів побутової хімії, що містять кислоти, луги, леткі речовини.

#### Теоретичні відомості

Хімічна промисловість пропонує понад 3000 найменувань побутової хімії. До них належать засоби для миття, очищення, дезінфекції, полірування предметів, виведення плям, а також фарби, лаки, клеючі матеріали та інші. Усі вони становлять потенційну небезпеку для здоров'я людини.

Найпоширенішими препаратами побутової хімії є синтетичні миючі засоби (СМЗ), до яких належать пральні порошки, засоби для миття посуду та інші. Щоденне використання в домашніх умовах СМЗ спричиняє алергічні захворювання, які проявляються в різних формах. Також, алергічно діють на організм людини інсектициди – засоби боротьби з побутовими комахами та гризунами.

Органічні розчинники, які використовуються в лакофарбових і клеючих засобах зумовлюють отруєння організму. З такими матеріалами не рекомендується працювати вагітним жінкам, особам із хронічними захворюваннями печінки, дихальних шляхів, серцево-судинної системи. Для зменшення негативного впливу на стан здоров'я людини препаратів побутової хімії необхідно знати їх хімічний склад, дотримуватись правил використання та особистої гігієни.

Застосування медичних препаратів потребує уваги, обережності та знання особливостей функціонування людського організму. Самолікування та недотримання інструкцій з використання медичних препаратів негативно впливає на стан здоров'я людини.

### Дайте відповіді на запитання

1. Які засоби побутової хімії ми використовуємо?
2. Як впливає на організм людини використання засобів побутової хімії?
3. Як зменшити негативний вплив на здоров'я людини засобів побутової хімії?
4. Як ви вважаєте, використання медичних препаратів це шкідливо чи корисно? Відповідь обґрунтуйте.

### Хід роботи

1. Прочитайте інструкції до засобів побутової хімії та заповніть таблицю.

Назва засобу	Спосіб застосування	Застереження при застосуванні	Умови зберігання

2. У висновку сформулюйте основні правила застосування засобів побутової хімії.

Висновок. \_\_\_\_\_

3. Прочитайте інструкції до медичних препаратів і заповніть таблицю.

Назва препарату	Спосіб застосування	Застереження при застосуванні	Умови зберігання

4. У висновку сформулюйте основні правила застосування лікарських препаратів.

Висновок. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## Розділ I. Молекулярний рівень організації життя

### Тема 2. Органічні речовини

Практична робота №3.

Тема. Оцінка продуктів харчування за їх хімічним складом

**Мета:** закріпити навички оцінювання продуктів харчування за їх хімічним складом.

**Обладнання:** таблиця „Хімічний склад і калорійність деяких продуктів харчування”, калькулятор.

#### Теоретичні відомості

Життєдіяльність людського організму пов'язана з безперервними витратами енергії. Ці енерговитрати включають витрати на основний обмін (тобто на підтримку роботи органів, що забезпечують існування й функціонування організму), працю й відпочинок. Але будь-які енергетичні витрати вимагають відновлення. Усю необхідну кількість енергії організм одержує в результаті переробки органічних речовин – білків, жирів і вуглеводів, які містяться в різних харчових продуктах в різних кількостях. Співвідношення білків, жирів та вуглеводів у добовому раціоні дорослої людини має складати приблизно 1 : 1 : 4.

Кількість поживних речовин має відповідати витратам енергії, яка в свою чергу залежить від віку, статі, фізичного навантаження людини (див. додаток 2).

Кількість енергії, що необхідна у спокійному стані юнаком 14-17 років – 13188 кДж (3150 ккал) на день, дівчатам – 11514 кДж (2750 ккал).

Добовий раціон за енергетичною цінністю повинен розподілятися таким чином: сніданок – 25-30%, обід – 45-50%, вечеря – 20-25%.

Їжа – енергетичний і будівельний матеріал для організму. Усі процеси, що протікають у ньому, так чи інакше пов'язані з характером харчування. Від того, наскільки правильно ми харчуємося, залежить наше здоров'я й тривалість життя.

#### Дайте відповіді на запитання

1. Навіщо організму потрібні білки?
2. Навіщо організму потрібні жири?
3. Навіщо організму потрібні вуглеводи?
4. Яке має бути співвідношення білків, жирів, вуглеводів в добовому раціоні людини?

#### Хід роботи

1. Використовуючи таблицю „Хімічний склад і калорійність продуктів харчування (у 100 г)”:

а) порівняйте хімічний склад таких продуктів харчування, як: рис і огірки, баранину та капусту, молоко і мед.

Продукти, що порівнюються	Спільне у хімічному складі	Відмінне у хімічному складі
Рис і огірки		
Баранина і капуста		
Молоко і мед		

б). Визначте список продуктів харчування та їх кількість, достатню для забезпечення потреб людини вагою 60 кг, якій щодоби треба отримувати 80 г білків, 100 г жирів, 360 г вуглеводів загальною енергетичною цінністю 2700-2800 ккалорій

Продукти	Білки	Жири	Вуглеводи	Енергетична цінність, ккал
Всього:				

2. Зробіть висновок й запишіть у зошит.

## Хімічний склад і калорійність продуктів харчування (у 100 г)

Найменування продукту	Хімічний склад, г			Енергетична цінність, ккал
	білки	жири	вуглеводи	
<b>М'ясо і м'ясопродукти</b>				
Яловичина	18,6	16,0	-	225
Свинина нежирна	14,3	33,3	-	368
Баранина	16,2	15,3	-	209
Курятина	20,3	13,1	-	205
<b>Риба і море продукти</b>				
Оселедець солоний	17,5	11,2	6,2	203
Короп свіжий	15,2	15,2	-	93
Минтай	15,2	0,9	1,0	78
<b>Молоко, молочні продукти, яйця, жири</b>				
Молоко (2,5% жир.)	2,8	2,5	4,7	54
Кефір жирний	2,8	3,2	4,1	58
Сметана 20%	2,8	20,6	3,2	210
Сир знежирений	16,7	9,0	2,0	160
Молоко згущене з цукром	7,1	8,6	54,9	334
Яйце (1 шт)	12,7	11,5	0,7	146
Масло вершкове	0,5	72,8	5,0	699
<b>Борошно, крупи, бобові, хліб</b>				
Крупа гречана	12,6	3,3	62,1	337
Крупа манна	10,8	1,2	64,5	320
Крупа вівсяна	9,1	6,0	61,0	343
Рис	7,0	1,0	71,4	331
Макарони	10,7	1,3	63,4	337
Хліб пшеничний	7,6	0,9	46,7	231
Хліб житній	6,6	1,2	68,4	178
<b>Овочі</b>				
Капуста	1,8	0,1	4,7	28
Картопля	2,0	0,4	16,3	79
Морква	1,3	0,1	7,2	36
Огірки	0,7	0,1	1,9	12
Помідори	1,1	0,2	3,8	22
Буряк	1,5	0,1	9,1	44
Кабачки	0,5	0,1	5,5	24
<b>Цукор, солодоці</b>				
Цукор	-	-	99,9	410
Мед	0,3	-	72,2	318
Шоколад	16,3	37,2	53,2	590
Морозиво	4,0	10,0	17,0	179
Варення	0,3	-	72,5	299
<b>Фрукти</b>				
Яблука	2,2	-	48,8	206

Груші	2,3	-	49,0	210
Абрикоси	0,5	-	11,0	47
Виноград	0,7	-	16,2	70
Смородина чорна	0,9	-	12,1	53
Лимони	0,6	-	10,3	45
Мандарини	0,9	-	10,0	45

*Додаток 2*

**Витрата енергії залежно від навантаження за 1 годину на 1кг маси тіла**

<b>№з/п</b>	<b>Вид діяльності</b>	<b>Енергетичні витрати (кДж)</b>
1	Читання, писання та інша розумова діяльність	6,3
2	Прогулянка, ходьба	11,7
3	Легка фізична праця	15,2
4	Важка фізична праця	23,0
5	Легка домашня робота	18,5
6	Спокійне сидіння	5,9
7	Стояння, спів	8,4
8	Плавання, їзда на велосипеді	29,7
9	Катання на лижах, ковзанах	23,0
10	Біг (8км/год)	35,6
11	Сон і спокійне лежання	4,2

## Розділ II. Клітинний рівень організації життя

### Тема 2. Цитоплазма клітини

Практична робота № 4.

Тема. Розв'язування елементарних вправ з трансляції

**Мета:** перевірити уміння застосовувати знання про трансляцію у розв'язанні вправ з молекулярної біології.

**Обладнання й матеріали:** таблиця генетичного коду, картки із завданнями.

### Хід роботи

#### Варіант № 1

1. Розгляньте та виконайте завдання.

#### Завдання №1.

Використовуючи таблицю генетичного коду, визначте склад і послідовність амінокислотних залишків у синтезованих за наданими і-РНК молекулах білків:

а) АУГУАЦГУУУАЦ ГГА УТЦ УАА;

б) АУГ ЦЦЦ ЦЦУ ГУА ЦГУАЦУ УАА.

#### Завдання №2.

Визначити будову молекули білка за будовою молекули ДНК.

Ділянка гена, що кодує один із поліпептидних ланцюгів гемоглобіну, складається з таких нуклеотидів:

**АЦЦ ААТ ТГА ЦЦА ТГА.**

Визначте послідовність амінокислот у поліпептидному ланцюзі. Як зміниться будова білка, якщо втрачено другий триплет нуклеотидів?

#### Завдання №3.

Визначити будову ДНК за будовою молекули білка. Фрагмент молекули білка міоглобіну містить амінокислоти, розташовані в такому порядку:

**валін - аланін - глютамінова кислота - тирозин - серин - глютамін.**

Користуючись таблицею генетичного коду, запишіть структуру ділянки молекули ДНК, яка кодує цю послідовність амінокислот

#### Варіант 2.

1. Розгляньте та виконайте завдання

#### Завдання №1.

Використовуючи таблицю генетичного коду, визначте склад і послідовність амінокислотних залишків у синтезованих за наданими і-РНК молекулах білків:



а) АУГАЦЦ УУУ ТГТЦУА УЦГУГА;

б) АУГ ГУА АУЦ АУГ ГГЦ УУГУАА.

**Завдання №2.**

Визначити будову молекули білка за будовою молекули ДНК.

З якої послідовності амінокислот починається білок, якщо він закодований такою послідовністю нуклеотидів:

**АТАЦАА ТААЦГГАТА ГАТ.**

Визначте послідовність амінокислот у поліпептидному ланцюзі. А яким стане цей фрагмент білка, якщо при ультрафіолетовому опроміненні буде втрачений четвертий нуклеотид молекули ДНК?

**Завдання №3.**

Визначити будову ДНК за будовою молекули білка. Фрагмент молекули білка рибонуклеази містить амінокислоти, розташовані в такому порядку:

**метіонін - лізин - глутамін.**

Користуючись таблицею генетичного коду, запишіть структуру ділянки молекули ДНК, яка кодує цю послідовність амінокислот.

## Розділ III. Організменний рівень життя

### Тема 2. Одноклітинні організми

Практична робота № 5.

Тема. **Порівняння симптомів захворювань, які викликаються вірусами і бактеріями**

**Мета:** навчити учнів порівнювати симптоми вірусних і бактеріальних захворювань.

**Обладнання і матеріали:** підручники, картки, таблиці або слайди презентації з переліком характерних симптомів бактеріальних і вірусних захворювань.

#### Теоретичні відомості

Для лікування і профілактики вірусних інфекцій використовують ряд спеціальних речовин. Широко застосовується білок інтерферон, який виробляється клітинами, в разі їхнього інфікування вірусом і перешкоджає зараженню нових клітин. Для боротьби з вірусними захворюваннями людини використовують людський інтерферон, а також спец препарати, що запобігають розмноженню вірусів. Найбільш поширеним заходом профілактики вірусних інфекцій є щеплення. Використовуються антибіотики для лікування вірусних захворювань. Робиться це для запобігання розвитку ускладнень після хвороби, коли ослаблена імунна система може не впоратися з бактеріальними інфекціями.

#### Дайте відповіді на запитання

- Які існують інфекційні захворювання людини?
- Які заходи профілактики можна використати для запобігання вірусних інфекцій?
- Які вірусні захворювання нині вдалося ліквідувати?
- Як можна лікувати вірусні захворювання?
- Чому віруси вважають живими організмами?
- Під час вірусних респіраторних захворювань лікарі часто призначають антибіотики. Чому?

#### Хід роботи

1. Користуючись інформацією, запропонованою на картках, порівняйте симптоми вірусного й бактеріального захворювання.

**Варіант 1:** грип і туберкульоз

**Варіант 2:** кір і скарлатина

**Варіант 3:** сказ і вітряна віспа

**Варіант 4:** герпес і СНІД.

2. Заповнити таблицю:

Назва захворювання	Збудник	Симптоми

Зробити висновок.

## Розділ III. Організменний рівень життя

### Тема 3. Закономірності спадковості

Практична робота №6.

Тема. **Розв'язання типових задач з генетики (моно- і дигібридне схрещування)**

**Мета:** навчитися розв'язувати типові генетичні задачі, ознайомитися з ілюстраціями дії законів Менделя на різних прикладах; застосовувати теоретичні знання під час розв'язування задач, визначати генотипи та фенотипи нащадків за генотипом батьківських особин, або навпаки; навчитися аналізувати розподіл ознак під час гібридизації.

**Обладнання і матеріали:** інструктивна картка, підручник.

#### Теоретичні відомості

У кожній парі гомологічних хромосом одна – батьківська, друга – материнська. Відповідно один алель кожного гена потомство одержує від батька, другий – від матері.

Алельні стани генів завжди альтернативні, тобто протилежні. Домінантний алель – той алель гена, який пригнічує прояв другого алеля. Слабший алель, що пригнічується, називається рецесивним.

Якщо в обох гомологічних хромосомах перебувають однакові алелі, організм є гомозиготним за даною ознакою, якщо різні алелі – гетерозиготним.

Розподіл ознак у потомства відбувається відповідно до законів Менделя.

Перший закон Менделя – закон однаковості гібридів першого покоління: гібриди першого покоління від схрещування чистих ліній однакові за генотипом і фенотипом. За фенотипом усі гібриди першого покоління характеризуються домінантною ознакою, за генотипом усе перше покоління гібридів є гетерозиготним.

Другий закон Менделя – закон розщеплення: під час схрещування гібридів першого покоління один з одним спостерігається розщеплення ознак у співвідношенні 3:1.

Третій закон Менделя – закон незалежного спадкування: кожна пара ознак успадковується незалежно від інших пар.

#### Хід роботи

1. Розв'язати задачі відповідно варіантів. При цьому використовуйте правильний порядок розв'язання задачі.

Дано:

Розв'язання \_\_\_\_\_

Відповідь:

---

**Варіант № 1.**

**Задача 1.**

Гомозиготний короткопалий чоловік одружився з жінкою, яка мала пальці нормальної довжини. Яка ймовірність народження від цього шлюбу дитини з генотипною ознакою жінки. Ген короткопалості є домінантним, ген нормальної довжини пальців – рецесивним.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Задача 2.**

У помідорів ген червоного забарвлення плодів домінує над геном жовтого забарвлення.

А. Якого кольору будуть плоди від схрещування гомозиготних червоноплідних рослин з жовтоплідними?

Б. Які плоди будуть у F<sub>2</sub>?

В. Перелічіть усі форми, які можуть утворитися від схрещування одного з червоноплідних представників F<sub>2</sub> з F<sub>1</sub>.

Г. Які будуть плоди від схрещування між собою жовтоплідних представників F<sub>2</sub>?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Варіант № 2.**

**Задача 1.**

У малини червоний колір плодів і колюче стебло домінують над жовтим кольором плодів і гладеньким стеблом. Яке потомство буде

отримане при схрещуванні дигетерозиготної рослини з рослиною, що має жовті плоди і гладеньке стебло?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Задача 2.**

Чоловік і жінка з темним волоссям є гетерозиготами. Яка ймовірність, що їхня перша дитина теж буде темноволосою? Темне волосся – домінуюча ознака, світле волосся – рецесивна ознака.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**III. Варіант.**

Задача 1. Сірий колір тіла і нормальні крила у мішки дрозофіли є домінуючими ознаками, а чорний колір тіла і загнуті крила – рецесивними. В лабораторії проведено схрещування дигетерозиготних мушок, які мали сіре тіло і нормальні крила. Яка ймовірність появи серед потомства чорних мушок із загнутими крилами?

---

---

---



---

Задача 2. Придумайте таке завдання, щоб у потомстві фенотипово однакових батьків були фенотипово різні діти.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Зробити висновки.

Домашнє завдання.



## Розділ IV. Надорганізмові рівні організації життя

### Тема 1. Популяція. Екосистема. Біосфера

Практична робота № 7.

Тема. Розв'язування задач з екології.

**Мета:** перевірити й узагальнити знання з основ екології; розвивати вміння застосовувати здобуті знання на практиці для розв'язування задач з екології.

**Тип уроку:** урок формування вмінь і навичок.

**Обладнання:** підручник, таблиці.

#### Теоретичні відомості

Послідовність живих організмів, яку можна уявити такою, що складається з ланок – видів рослин, тварин, грибів і бактерій, пов'язаних одна з одною відносинами «їжа - споживач», прийнято називати трофічним ланцюгом. Навіть найбільш простий харчовий ланцюг має кілька трофічних рівнів. Перший трофічний рівень формують зелені рослини (продуценти); другий займають тварини, які живляться рослинами (консументи першого порядку); третій – хижаки, які поїдають рослиноїдних тварин (консументи другого порядку), і четвертий – хижаки, жертвами яких стають дрібніші хижаки (консументи третього порядку). Редуценти – мікроорганізми (бактерії і гриби), що руйнують рештки мертвих істот.

Правила екологічної піраміди – закономірність, згідно з якою кількість рослинної речовини, що є основою ланцюга харчування, приблизно у 10 раз більша, ніж маса рослиноїдних тварин, і кожний наступний харчовий рівень також має масу, в 10 раз меншу за попередній.

#### Дати відповіді на запитання

- Що таке біогеоценоз?
- Назвіть три складові біотичної частини біогеоценозу.
- Дайте визначення понять: „продуценти”, „консументи”, „редуценти”.
- Що таке ланцюг живлення?
- Що таке трофічний рівень?

#### Хід роботи

Розв'язати вправи, задачі відповідно до варіанту.

#### Варіант 1.

1. Розташуйте наведені нижче організми по трофічних рівнях: рись, вовк, заєць, лисиця, жаба, шуліка, синиця, павук, дощовий черв'як, олень благородний, вуж, їжак, яструб, метелик, мухи, вільноживучі кліщі.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. У Великобританії благородний олень здавна вважався об'єктом королівського полювання. Єгері прагнули, щоби в лісах було якомога більше цих тварин, але їх прагнення не завжди справджувалися. Яка кількість благородних оленів може існувати в лісі площею 100 га, продуктивність якого 12 т/га, якщо маса тіла оленя 300 кг і він споживає не більше 25 % щорічного приросту? Що станеться, якщо кількість оленів виявиться більшою за вираховану вами?

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### **Варіант 2.**

1. Побудувати екологічну піраміду чисел лісу помірної зони (влітку), якщо кількість особин, крім мікроорганізмів і ґрунтових тварин, на 1000 кв.м становить: продуцентів – 200, первинних консументів – 150000, вторинних консументів – 120000, кінцевих хижаків – 1.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Побудуйте схему ланцюга живлення, включивши в нього перераховані нижче організми: трави, кріль, ґрунтові гриби, ягідний чагарник, вовк, жук- гнойовик, рослиноїдні комаха, павук, горобець, яструб.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Варіант 3.

1. Визначте площу акваторії моря, потрібної для прогодування дельфіна звичайного масою 60 кг (30% сухої речовини) у ланцюзі живлення: фітопланктон → риба → дельфін.

Продуктивність фітопланктону – 500 г/м<sup>2</sup>

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Користуючись правилом екологічної піраміди, визначити, яка площа (га) відповідного біоценозу може прогодувати одну особину останньої ланки в ланцюзі живлення: рослини → безхребетні тварини → короп (3 кг). З вказаної в дужкаїх маси 60% становить вода. Біопродуктивність 1 м<sup>2</sup> рослин – 1000 г.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**Варіант 4.**

1. Складіть ланцюг живлення, до якого входять такі види: коники, форель, людина, трава, жаби. Харчуючись фореллю, може існувати одна людина. Яку кількість людей може прогодувати ця екосистема, якщо вони:

- а) харчуватимуться жабами;
- б) харчуватимуться кониками;
- в) будуть вегетаріанцями.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

2. Визначте, яку кількість сичів може прогодувати ланцюг живлення, якщо відомо, що загальна маса продуцента становить 8000 кг, а маса одного сича – 0.2 кг.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Зробити висновки.

## Розділ V. Історичний розвиток органічного світу

### Тема 1. Основи еволюційного вчення

Практична робота № 8.

#### Тема. Порівняння природного і штучного добору

**Мета:** провести порівняння природного і штучного добору, виявити риси схожості й відмінності.

**Обладнання й матеріали:** картки із зображенням організмів, які утворилися внаслідок природного і штучного добору, підручник, робочий зошит.

#### Теоретичні відомості

Штучний і природний добори мають певні риси як подібності, так і відмінності. Якщо природний добір веде до еволюції видів у природі, до кращої пристосованості особин виду до умов навколишнього середовища, то вибір, зроблений людиною, не є формою біологічної еволюції. Можна сказати, що сорти рослин і породи тварин виключені з еволюції, оскільки, перебуваючи під постійним захистом людини, вони не вступають у боротьбу за існування, або дія останньої значною мірою знижена. У результаті виведені людиною породи тварин і сорти рослин виявляються пристосованими не стільки до умов навколишнього середовища, скільки до потреб людини. Якщо з якихось причин сорт або порода залишаються без захисту людини, вони або швидко гинуть, не витримуючи конкуренції з дикими родичами, або втрачають сортові і породні якості.

#### Дайте відповіді на запитання

1. Основні положення еволюційного вчення Чарлза Дарвіна

---

---

---

---

---

---

2. Природний добір як основна рушійна сила еволюції органічного світу

---

---

---

---

---

---

3. Форми природного добору

---

---

---

---

---

---

---

---

#### 4. Теорія штучного добору

---

---

---

---

---

---

---

#### 5. Форми штучного добору

---

---

---

---

---

### Хід роботи

1. Заповніть порівняльну таблицю „Порівняння природного і штучного добору”.

Показники	Штучний добір	Природний добір
Вихідний матеріал для відбору		
Відбираючий фактор		
Шлях сприятливих і не сприятливих змін		
Характер дії		
Результат відбору		
Тривалість відбору		

2. Зробіть висновок.

**ПРАВИЛА****безпеки під час проведення навчання з біології в загальноосвітніх  
навчальних закладах****I. Загальні положення**

1.1. Ці Правила поширюються на всі загальноосвітні навчальні заклади (далі - навчальні заклади) незалежно від форм власності.

1.2. Ці Правила встановлюють вимоги безпеки під час навчання в кабінеті (лабораторії) біології, практичних робіт на навчально-дослідній ділянці, в теплиці (оранжереї), у куточку живої природи та екскурсій у природу (далі - навчання з біології) і є обов'язковими для виконання учнями, вихованцями навчальних закладів (далі - учні).

Навчання з біології в навчальних закладах проводиться під керівництвом учителів біології (природознавства), керівників гуртків природничого спрямування (далі - учитель біології), які відповідають за безпеку проведення навчання з біології у межах покладених на них функціональних обов'язків.

1.3. Природнича підготовка учнів і навчання з біології в навчальних закладах проводяться відповідно до навчальних програм освітніх галузей "Людина і світ" Державного стандарту початкової загальної освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 16.11.2000 [№ 1717](#), та "Природознавство" Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 14.01.2004 [№ 24](#).

1.4. Під час навчання з біології використовують технічні засоби навчання та обладнання відповідно до чинного базового переліку засобів навчання та обладнання навчального і загального призначення для навчальних кабінетів навчальних закладів (з природничо-математичних і технологічних дисциплін), що визначається Міністерством освіти і науки.

1.5. Під час проведення навчання з біології учні повинні дотримуватися правил безпеки та особистої гігієни, тримати в чистоті робоче місце в кабінеті (лабораторії) біології (далі - кабінет біології).

1.6. Відповідно до Положення про організацію роботи з охорони праці учасників навчально-виховного процесу в установах і навчальних закладах, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 01.08.2001 [№ 563](#), зареєстрованого в Міністерстві юстиції 20.11.2001 за № 969/6160 (зі змінами) (далі - Положення про організацію роботи з охорони праці):

- під час проведення усіх видів практичних робіт з біології (на навчально-дослідній ділянці, в оранжереї (теплиці), у куточку живої природи) учитель біології проводить з учнями інструктаж з охорони праці;
- під час проведення навчання з біології в кабінеті біології та перед початком екскурсій у природу учитель біології проводить з учнями інструктаж з безпеки життєдіяльності.

1.7. Під час проведення навчання з біології на навчально-дослідній ділянці, в теплиці (оранжереї), в куточку живої природи застосування пестицидів заборонено згідно з статтею 11 Закону України "Про пестициди і агрохімікати" та Державними санітарними правилами "Транспортування, зберігання та застосування пестицидів у народному господарстві", затвердженими наказом Міністерства охорони здоров'я України від 03.08.98 № 1 (ДСП 8.8.1.2.001-98).

1.8. Розслідування нещасних випадків з учнями, що сталися під час проведення навчання з біології, здійснюється відповідно до Положення про порядок розслідування нещасних випадків, що сталися під час навчально-виховного процесу в навчальних закладах, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 31.08.2001 № 616, зареєстрованого в Міністерстві юстиції 28.12.2001 за № 1093/6284.

1.9. Кабінет біології забезпечується аптечкою (навчально-дослідна ділянка, теплиця (оранжерея) - переносною аптечкою) з набором медикаментів, перев'язувальних засобів і приладь відповідно до додатка та інформацією про місцезнаходження і номер телефону найближчого лікувально-профілактичного закладу, де можуть отримати кваліфіковану медичну допомогу.

## **II. Вимоги до приміщення кабінету біології та лаборантської**

2.1. Приміщення кабінету біології та лаборантської повинні відповідати вимогам Державних санітарних правил і норм влаштування, утримання загальноосвітніх навчальних закладів та організації навчально-виховного процесу ДСанПіН 5.2.2.008-01, затверджених постановою Головного державного санітарного лікаря України від 14.08.2001 № 63 (далі - ДСанПіН 5.2.2.008-01).

2.2. У кабінеті біології не допускається утримувати рослини, що містять отруйні речовини (олеандр, молочаї тощо).

2.3. Улаштування електромережі в кабінеті біології повинно відповідати вимогам Правил будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних електроустановок, затверджених наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 21.06.2001 № 272 (ДНАОП 0.00-1.32-01), та інших нормативно-правових актів з охорони праці.

2.4. Приміщення кабінету біології та лаборантської повинні відповідати вимогам норм та правил пожежної безпеки.

2.5. Приміщення кабінету біології повинно забезпечуватися первинними засобами пожежогасіння згідно з нормами належності. Їх технічне обслуговування необхідно здійснювати відповідно до паспортів заводів-виготовлювачів, а також затверджених у встановленому порядку регламентів технічного обслуговування.

2.6. Приміщення кабінету біології необхідно забезпечити планом-схемою евакуації на випадок пожежі та інструкцією щодо заходів пожежної безпеки.

## **III. Вимоги безпеки під час проведення навчання з біології**

3.1. Вимоги безпеки під час проведення лабораторних і практичних робіт, демонстраційних дослідів у приміщенні кабінету біології:

3.1.1. З метою попередження травматизму учнів під час проведення навчання в кабінеті біології:

- під час роботи із скляними приладами необхідно користуватися скляними трубками, що мають оплавлені краї;
- при нагріванні речовин в пробірці або колбі слід їх закріплювати в тримачі для пробірок або в лапці штатива;
- під час миття скляного посуду необхідно пам'ятати, що скло крихке, легко ламається і тріскається від ударів, різкої зміни температури; для миття посуду щітками ("йоржиками") допускається направляти дно посудини тільки від себе або вниз;



- при використанні спиртівки для нагрівання рідин слід берегти руки від опіків: нагрівання рідин виконувати тільки в тонкостінному посуді (пробірки, колби тощо);
- отвір пробірки або шийку колби при нагріванні направляють від себе та вбік від оточуючих;
- при нагріванні рідин не допускається нахилитися над посудиною і заглядати в неї;
- при нагріванні предметного скла спочатку рівномірно прогрівають усю пластину, а потім ведуть повільне нагрівання;
- не допускається кип'ятити легкозаймісті рідини на відкритому полум'ї;
- під час роботи з мікро- та макропрепаратами учні не повинні доторкатися або нюхати отруйні рослини, гриби і колючі рослини;
- при роботі з хімреактивами слід наливати рідкі хімреактиви за допомогою піпеток з різними пастками або гумової груші, тверді реактиви із склянок набирати спеціальними ложечками, шпателями;
- слід обережно користуватися гострими і ріжучими інструментами (скальпелі, ножиці, леза тощо) для виготовлення препаратів;
- під час роботи з мікроскопом необхідно обережно користуватися предметними скельцями з біопрепаратами.

3.1.2. Для демонстраційних дослідів використовують електронагрівальні прилади закритого типу.

3.1.3. Нагрівання спирту проводиться вчителем у витяжній шафі на піщаній (або водяній) бані за відсутності учнів. Не допускається опускати колбу з легкозаймістою рідиною в гарячу воду без попереднього поступового підігріву.

3.2. Вимоги безпеки під час роботи в куточку живої природи:

3.2.1. Куточок живої природи створюється в навчальному закладі відповідно до Положення про куточок живої природи загальноосвітніх і позашкільних навчальних закладів, затвердженого наказом Міністерства освіти і науки України від 09.08.2002 № 456, зареєстрованого в Міністерстві юстиції 29.08.2002 за № 715/7003. Для забезпечення протиепідемічного та протиепізоотичного режимів куточок живої природи містить ізольовані приміщення для утримання тварин і приміщення для зберігання, приготування кормів, для очищення та дезінфекції кліток (дезінфекційно-мийне приміщення).

3.2.2. У куточку живої природи забороняється утримання отруйних рослин і тварин, а також рослин і тварин, продукти життєдіяльності яких є алергенами, хворих тварин і тварин місцевої фауни (особливо ссавців), які можуть бути носіями небезпечних для людини хвороб.

3.2.3. Вхід до куточка живої природи особам, робота яких не пов'язана з доглядом та спостереженням за рослинами та тваринами, не допускається.

3.2.4. Роботи в куточку живої природи слід проводити з урахуванням Правил охорони праці в лабораторії ветеринарної медицини, затверджених наказом Комітету по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціальної політики України від 20.04.99 № 67, зареєстрованих у Міністерстві юстиції 11.10.99 за № 695/3988.

3.2.5. У приміщенні куточка живої природи учні доглядають за рослинами (підживлення органічними добривами, пікірування, пересаджування) та тваринами, користуючись спецодягом (халати, фартухи бавовняні), що зберігається в спеціальній шафі в приміщенні куточка живої природи, і рукавицями комбінованими.

3.2.6. З учнями, які доглядають тварин у куточку живої природи (крільчатник, клітки з птахами тощо), учитель проводить інструктаж з безпеки життєдіяльності.

Для уникнення поранення рук під час роботи з тваринами необхідно:

- при перенесенні тварин захищати руки гумовими рукавицями;
- кроликів брати правою рукою, притискаючи їх вуха до шиї і захоплюючи разом зі шкірою холки;
- морську свинку брати, накриваючи спинну частину долонею, стискаючи пальці навколо тулуба;
- щурів та мишей брати за хвіст довгим пінцетом.

Особливу увагу треба звернути на догляд за самицями-породіллями, які стають агресивними, оберігаючи новонароджених малят.

3.2.7. Для запобігання виникненню інфекцій, що можуть передаватися від тварин людям, учні встановлюють нагляд за станом здоров'я тварин в куточку живої природи, стежать за поведінкою тварин, їх апетитом, станом шкіряного та хутряного покриву тощо.

3.2.8. Тварини, які вперше доставлені до куточка живої природи навчального закладу, утримуються в умовах ізоляції 3 дні для адаптації. Наступні строки ізоляції або карантину для цих тварин учитель встановлює відповідно до інкубаційного періоду найбільш поширених хвороб для цих видів тварин. Вони повинні становити:

- для мишей та щурів - 14 діб;
- для морських свинок та кролів - 21 добу;
- для інших тварин (птахів) - 21 добу.

3.2.9. При перших ознаках захворювання тварини (порушення сну, апетиту, агресивна поведінка тощо) учні повідомляють учителя, який викликає ветеринарного лікаря. Хвору тварину треба негайно відокремити, а решту тварин тримати на карантині за вказівкою ветеринарного лікаря.

3.2.10. Чищення і миття кліток та інвентарю куточка живої природи навчального закладу проводить технічний персонал навчального закладу щоденно після попереднього знезараження. При цьому забруднену підстилку та інші відходи з кліток збирають у спеціальні металеві бачки з кришками. Відходи підлягають знезараженню або спалюванню. Методи дезінфекції, дезінсекції учитель встановлює в кожному окремому випадку залежно від стану тварин (здорові чи заражені), а також від виду інфекції.

3.3. Правила безпеки під час роботи на навчально-дослідній ділянці:

3.3.1. Учні проводять роботи на навчально-дослідній ділянці відповідно до сезону та погодних умов у спецодязі (халати, фартухи бавовняні) і рукавицях комбінованих.

3.3.2. Під час роботи на навчально-дослідній ділянці учні повинні:

- дотримуватися режимів праці і відпочинку;
- обережно поводитися з сільськогосподарським інвентарем, правильно його застосовувати;
- у разі несправності інвентарю припинити роботу і повідомити про це керівника робіт;
- дотримуватися порядку виконання робіт;
- при прополюванні ділянки користуватися рукавицями;
- в спекотну пору року мати головний убір для попередження сонячного (теплового) удару;

- відповідно до Граничних норм підймання і переміщення важких речей неповнолітніми, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 22.03.96 № 59, зареєстрованих у Міністерстві юстиції 16.04.96 за № 183/1208, можна переносити вантажі масою:

під час короткочасної роботи:

- для дівчат 14 років - 2,5 кг, 15 років - 6 кг, 16 років - 7 кг, 17 років - 8 кг;
- для юнаків 14 років - 5 кг, 15 років - 12 кг, 16 років - 14 кг, 17 років - 16 кг;

під час тривалої роботи:

- для дівчат 15 років - 4,2 кг, 16 років - 5,6 кг, 17 років - 6,3 кг;
- для юнаків 15 років - 8,4 кг, 16 років - 11,2 кг, 17 років - 12,6 кг.

До роботи, що потребує підймання та переміщення важких речей, допускаються підлітки, які не мають медичних протипоказань, що засвідчено лікарським свідоцтвом.

До тривалої роботи з підймання та переміщення важких речей підлітки до 15 років не допускаються.

3.3.3. Під час проведення практичних робіт на навчально-дослідній ділянці у спекотну пору року учнів забезпечують питною водою відповідно до вимог ДСанПіН 5.2.2.008-01.

3.3.4. Не допускається приносити учням на ділянку колючі, ріжучі, легкозаймисті предмети; бігати, штовхати один одного, кидати різні предмети один на одного.

3.3.5. Тривалість практичної роботи учнів під час проведення навчання з біології на навчально-дослідній ділянці встановлюється відповідно до їх віку. Учні 4-5 класів працюють на ділянці не більше 2 годин, через кожні 20 хвилин роблять 10-хвилинні перерви. Робота на ділянці учнів 6-10 класів може тривати 3-4 години з 10-хвилинними перервами через кожні 30 хвилин. Під час кожного заняття треба урізноманітнювати види діяльності учнів, переключаючи ланки з одних видів робіт на інші.

У вільний від навчання час за бажанням учнів протягом навчального року проводяться практичні роботи на навчально-дослідній ділянці (спостереження в природі, дослідження макропрепаратів тощо), при цьому тривалість щоденної роботи учнів зменшується у 2 рази.

3.3.6. Під час роботи з використанням інвентарю учні переносять його тільки у вертикальному положенні загостреною частиною вниз, не допускається передавати його один одному кидком і направляти загостреною частиною на себе і на інших учнів.

3.3.7. З учнями, які порушили виконання вимог цих Правил, що призвело до нещасного випадку, проводиться позаплановий інструктаж з охорони праці.

3.3.8. Про кожний нещасний випадок учень, потерпілий від нещасного випадку, або свідок нещасного випадку зобов'язаний негайно повідомити керівника робіт, який повідомляє керівництво навчального закладу.

3.4. Правила безпеки під час проведення практичних занять з біології в теплицях (оранжереях):

3.4.1. Навчання з біології в теплицях (оранжереях), метою якого є ознайомлення учнів з основами і практичними навичками з біології, що проводиться в приміщенні теплиці або оранжереї навчального закладу, пов'язані з комплексом несприятливих умов - підвищеною вологістю і температурою, впливом хімічних речовин (органічні добрива, стимулятори росту рослин тощо).

3.4.2. Учні проводять у теплиці роботи з вирощування розсади сільськогосподарських культур, в оранжереї вирощують квітково-декоративні рослини.

3.4.3. На учнів поширюються вимоги безпеки під час проведення робіт у теплиці (оранжереї) навчального закладу, які визначаються Правилами охорони праці під час виконання робіт у захищеному ґрунті, затвердженими наказом Міністерства праці та соціальної політики України від 20.04.2001 № 184.

3.4.4. Під час роботи у теплиці (оранжереї) учням не дозволяється працювати незахищеними руками. Для прополювання, розпушування ґрунту необхідно використовувати сапи, розпушувачі, совки тощо.

3.4.5. Підживлення рослин агрохімікатами у теплиці (оранжереї) проводять працівники навчального закладу, яким виповнилося 18 років і які мають допуск (посвідчення) на право роботи із зазначеним препаратом, отриманим у встановленому законодавством порядку, пройшли медогляд у закладах охорони здоров'я, мають висновок медичної комісії про відсутність протипоказань за станом здоров'я.

Учні допускаються для догляду за рослинами не раніше закінчення строку, визначеного регламентом застосування для кожного агрохімікату.

3.4.6. Агрохімікати зберігаються в окремому ізольованому від учнів та сторонніх осіб приміщенні на відведеному для кожного виду місці, у яке немає вільного доступу. Кожний хімікат зберігається в закритій тарі з етикеткою.

3.4.7. Санітарну обробку теплиці (оранжереї), знезараження ґрунту проводять один раз на рік не пізніше як за 30 днів до початку навчального року.

3.5. Правила безпеки під час проведення екскурсій з біології:

3.5.1. Екскурсії з біології проводяться відповідно до Правил проведення туристських подорожей з учнівською та студентською молоддю України, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України від 24.03.2006 [№ 237](#), зареєстрованих у Міністерстві юстиції 01.06.2006 за № 660/12534.

3.5.2. Перед проведенням екскурсії її керівник повинен ретельно обстежити ту ділянку природного оточення, куди будуть приведені учні, обрати безпечні місця, де відсутні небезпека нападу хижих тварин, отруйні тварини (змії, павукоподібні, багатоніжки тощо), болота, трясовини тощо.

3.5.3. Перевезення учнів до місця екскурсії за допомогою різного типу транспорту здійснюється відповідно до Основних вимог щодо забезпечення безпечного перевезення пасажирів під час здійснення нерегулярних пасажирських перевезень, затверджених наказом Міністерства транспорту та зв'язку України, Міністерства внутрішніх справ України від 25.05.2007 № 450/167, зареєстрованих в Міністерстві юстиції 12.06.2007 за № 614/13881.

3.5.4. Перед проведенням екскурсії учнів ознайомлюють з питаннями захисту навколишнього середовища, місцевими отруйними рослинами і грибами, отруйними тваринами (змії, павукоподібні тощо), переносниками інфекційних захворювань (гризуни, кліщі, комахи тощо).

У приміщенні кабінету біології створюється стенд з малюнками та фотографіями і відповідними текстами, що пояснюють небезпеку контакту з цими рослинами та тваринами і заходи щодо забезпечення безпеки такого контакту.

3.5.5. З метою попередження травматизму під час екскурсій учні користуються спортивним одягом та взуттям, що захищає ноги від пошкоджень.

3.5.6. Вирушаючи на екскурсію з учнями, керівнику необхідно мати при собі похідну аптечку першої допомоги.

#### **IV. Вимоги до зберігання матеріалів та інструментів у кабінеті біології**

4.1. Усі хімічні речовини, які використовуються для демонстраційних дослідів, практичних та лабораторних робіт у кабінеті біології, треба зберігати в лаборантській у закритій шафі із суцільними дверцями без стекол відповідно до чинних правил безпеки для кабінетів (лабораторій) хімії загальноосвітніх навчальних закладів України.

4.2. У кабінеті біології забороняється зберігати:

- вибухо- і вогнебезпечні речовини;
- речовини, які в безпосередній близькості одна від однієї можуть впливати одна на одну і викликати внаслідок хімічної взаємодії пожежу або вибух (наприклад, азотна кислота і будь-яка органічна речовина);
- хімічні речовини в тарі, що не має напису з назвою речовини. Якщо такі речовини будуть виявлені, вони підлягають вилученню.

Етиловий спирт зберігається в лаборантській і повинен мати на етикетці напис "вогнебезпечно", зроблений червоним кольором.

4.3. Рідкі хімічні речовини і розчини треба зберігати в товстостінних склянках з притертими пробками, тверді - в товстостінних банках також з притертими пробками. Кожна склянка або банка з чітко написаною етикеткою має стояти в певному, установленому місці. Речовини, що не мають етикеток, підлягають обов'язковому знищенню.

4.4. У лаборантській зберігаються концентровані кислоти і луги в сухому вигляді, із яких готують розчини тих концентрацій (не вище 10%), які потрібні для проведення лабораторних занять, практичних робіт та демонстраційних дослідів.

4.5. Скляний посуд, колючі та ріжучі інструменти слід зберігати в лаборантській у закритих шафах з глухими дверними стулками без скла.

Директор департаменту загальної середньої та дошкільної освіти

О.В.Єресько

#### **ОРІЄНТОВНИЙ ПЕРЕЛІК**

**медикаментів, перев'язувальних засобів і приладь для аптечки кабінету біології загальноосвітнього навчального закладу**

1. Аміаку розчин 10% 40 мл - 1 фл.
2. Бинт марлевий медичний нестерильний 10 м x 5 см - 2 уп.
3. Бинт марлевий медичний стерильний 10 м x 5 см - 2 уп.
4. Болезаспокійливі засоби (анальгін, цитрамон тощо) - 1 уп.
5. Борної кислоти розчин спиртовий 2% (3%) 10 (20) мл - 1 фл.
6. Брильянтового зеленого розчин спиртовий 1% 15 (20) мл - 1 фл.
7. Вазелін мазь 20 (25) г - 1 уп.
8. Валідол 0,06 N 10, таблетки - 1 уп.
9. Вата медична гігроскопічна стерильна 100 г - 1 уп.
10. Джгут кровоспинний гумовий - 1 шт.
11. Йоду розчин спиртовий 5% 20 мл - 1 фл.
12. Лейкопластир 0,05 x 5 м - 1 шт.
13. Ножиці медичні - 1 шт.
14. Перекису водню розчин 3% 25 (40) мл - 1 фл.
15. Пінцет - 1 шт.
16. Пластир бактерицидний 2,3 x 7,2 см - 5 шт.
17. Серветки марлеві медичні стерильні - 2 уп.