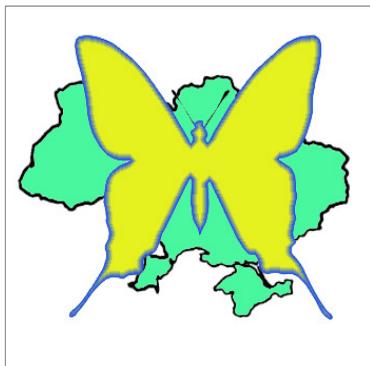


ВСЕУКРАЇНСЬКА БІОЛОГІЧНА ОЛІМПІАДА

правила, програми, рекомендації



Громадська організація "Ноосфера"

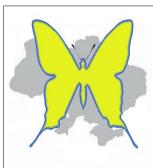
КИЇВ – 2015

ББК 74.200.58
В85
УДК 372.857

**К. Афанасьєва, С. Волгін, Л. Горобець, В. Горобчишин,
Т. Компанець, Н. Скрипник, А. Чернінський, С. Фіцайло**

Всеукраїнська біологічна олімпіада: правила, програми, рекомендації

електронне самостійне текстове мережне навчальне видання



Передмова

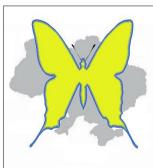
Біологія є однією з найбільш динамічних сучасних галузей науки. Для того, щоб йти в ногу із науковим прогресом, необхідне постійне оновлення навчального матеріалу у школі. Метою даного посібника є рамкове визначення обсягу знань, які вимагаються від учнів під час Всеукраїнських біологічних олімпіад.

Джерелами формування цього посібника є програми шкільного курсу біології та підготовки до ЗНО (мінімальний рівень) та програма Міжнародної біологічної олімпіади (максимальний рівень, до якого ми прагнемо наблизитися).

Звертаємо увагу, що цей посібник не є офіційним, а лише рамковим документом, завданням якого є полегшити процес підготовки до олімпіад.

Просимо надсилати коментарі та зауваження на адресу team@biology.org.ua

З повагою, автори



Історія біологічних олімпіад в Україні

Перша республіканська олімпіада з біології була проведена у 1973 році. До 1988 року вона чергувалася з хімічною, а відтак - проводилася один раз на два роки. У 2009 році було проведено ювілейну XXX біологічну олімпіаду.

Структура завдань та їх змістовне наповнення зазнавали значних змін у відповідності із розвитком як біологічної науки так і матеріально-технічної оснащеності вітчизняних освітніх закладів. З перших років існування олімпіада проводилася у два тури - теоретичний і практичний. З 90-х років більшої поширеності набувають завдання закритого типу ("тести"), що сприяє об'єктивізації процесу перевірки знань. У 2010 році методична комісія олімпіади остаточно відмовилася від описових завдань відкритого типу. Це дозволило з одного боку наблизити національну олімпіаду до стандартів міжнародної, а з іншого - суттєво зменшити час, необхідний на перевірку великої кількості текстових відповідей. Натомість, стало більше завдань закритого типу, зокрема, суттєво збільшилася частка завдань типу "В" - складних, направлених на оцінку творчого мислення школярів, а не відтворення фактичних знань. Істотних змін зазнав і практичний тур. В межах наявних матеріально-технічних можливостей оргкомітет намагається використовувати сучасні лабораторні методики, зокрема, з молекулярної біології. Широко використовується комп'ютерна техніка, яка дозволяє проводити імітаційні експерименти, спостерігати недоступні для аудиторного режиму олімпіади явища і досліди. Оцінювання практичних тестів проводиться переважно з використанням завдань закритого типу.

Окрім завдань, змін зазнав і порядок організації олімпіади. У 2009 році було проведено експеримент з централізованої

підготовки III етапу олімпіади. У відповідності до нього, методичною комісією Міністерства освіти і науки України розроблявся комплект завдань, за якими в усіх регіонах у єдиний день було проведено змагання. Експеримент пройшов успішно і таку схему було закріплено як основну.



Порядок організації Всеукраїнської біологічної олімпіади

Всеукраїнська біологічна олімпіада (далі Олімпіада) проводиться у відповідності до положення, затвердженого Міністерством освіти і науки України.

Основними завданнями Олімпіади у відповідності до Положення є:

- ▲ стимулювання творчого самовдосконалення школярів;
- ▲ виявлення, розвиток обдарованих учнів, надання їм допомоги у виборі професії, залучення їх до навчання у вищих навчальних закладах;
- ▲ реалізація здібностей талановитих учнів;
- ▲ формування творчого покоління молодих науковців та практиків для різних галузей суспільного життя;
- ▲ підвищення інтересу до поглибленого вивчення біології та суміжних дисциплін, формування у колах учнівської молоді навичок дослідницької роботи;
- ▲ популяризація досягнень науки, техніки та новітніх технологій;
- ▲ підбиття підсумків роботи факультативів, гуртків, секцій, учнівських наукових товариств;
- ▲ активізація всіх форм позакласної та позашкільної роботи з учнями;
- ▲ підвищення рівня викладання навчальних, спеціальних та фахових дисциплін, фахової підготовки учнів;
- ▲ залучення професорсько-викладацького складу, аспірантів, студентів вищих навчальних закладів, працівників наукових установ до активної роботи з

обдарованою учнівською молоддю;

▲ формування команд для участі в міжнародних олімпіадах, конкурсах, турнірах.

Керівником Олімпіади є МОН України. Організаційно-методичне забезпечення Олімпіади, її координація здійснюється Інститутом інноваційних технологій і змісту освіти МОН. МОН (або підпорядковані йому організації) забезпечує умови для проведення Олімпіади, виділяє необхідне фінансування, слідкує за дотриманням Положення, формує організаційні комітети, журі, предметно-методичну комісію з складання завдань, призначає експерта-консультанта.

В Олімпіаді беруть участь учні 8-11 класів.

Олімпіада проводиться в чотири етапи:

I (перший) етап - шкільні (міжшкільні, училищні) на базі загальноосвітніх, професійно-технічних навчальних закладів і міжшкільних навчально-виробничих комбінатів;

II (другий) етап - районні (міські);

III (третій) етап - обласні (в Автономній Республіці Крим - республіканська, у містах Києві та Севастополі - міські);

IV (четвертий) етап - на державному рівні.

Логічним продовженням національної Олімпіади є участь команди України у Міжнародній біологічній олімпіаді.

Завдання для проведення I етапу предметно-методичні комісії, склад яких затверджується наказом керівника відповідного навчального закладу.

II етап Олімпіади проводиться щороку у листопаді-грудні за завданнями обласних інститутів післядипломної педагогічної освіти. Кількість турів олімпіад, їхня тривалість та форми проведення визначаються Міністерством освіти і науки Автономної Республіки Крим, управліннями освіти і науки обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій разом з оргкомітетами та журі відповідних олімпіад. Персональний склад оргкомітетів і журі, в тому числі голови, їх заступники, секретар, експерти-консультанти олімпіад, конкурсів з навчальних предметів, конкурс-захисту науково-дослідницьких робіт, а також рішення

відповідних оргкомітетів затверджуються наказами відділу освіти районної (міської) державної адміністрації.

III етап Олімпіади проводиться у січні-лютому поточного навчального року за завданнями, які розробляються створеною МОН предметно-методичною комісією. Принципи формування завдань викладені нижче. День проведення III етапу Олімпіади є єдиним в усіх регіонах. Склад оргкомітетів та журі III етапу Олімпіади, а також їх рішення затверджуються наказами Міністерства освіти і науки Автономної Республіки Крим, управлінь освіти і науки обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій. Методична комісія III етапу передає за день до проведення олімпіади завдання до оргкомітетів, які забезпечують їх тиражування та дотримання режиму секретності при зберіганні. В день проведення III етапу Олімпіади голови журі отримують відповіді на завдання. За рішенням регіональних оргкомітетів можуть проводитися практичні тури, порядок організації яких визначається у кожному регіоні самостійно. Традиційно власні практичні тури щороку проводяться у Донецькій, Івано-Франківській, Харківській та Черкаській областях. Нещодавно практичні тури започатковано у місті Київ та Чернівецькій області. Загальна оцінка за практичний тур не повинна перевищувати 20% від максимальної кількості балів за загальнодержавну частину тестування. По завершенні перевірки робіт учасників оргкомітети формують відомості з результатами усіх учнів та надсилають їх для аналізу до предметно-методичної комісії. З метою підвищення ефективності складання завдань комісія III етапу проводить психометричний аналіз тестових завдань, для чого просить оргкомітети при можливості надіслати копії робіт учасників (скановані або на папері). На цьому етапі Олімпіади оргкомітет нагороджує не більше 50% учасників дипломами I, II і III ступенів у приблизному співвідношенні 1:2:3.

На основі результатів III етапу та квоти, встановленої у відповідності до розділу IX Положення, регіони формують заявки для участі у IV етапі Олімпіади. Понад зазначені квоти у цьому етапі Олімпіади можуть взяти участь переможці

загальнодержавних конкурсів, визначених МОН (наприклад, Інтернет-олімпіади). Оргкомітет, журі, експерт-консультант фінального етапу Олімпіади затверджуються МОН України. Завдання IV етапу Олімпіади складаються предметно-методичною комісією, затвердженою МОН. Принципи формування комплексу завдань викладені нижче. Переможцями IV етапу стають не більше 50 % учасників, які отримують дипломи I, II і III ступенів у приблизному співвідношенні 1:2:3.



Принцип формування завдань III етапу Олімпіади

Комплект завдань розробляється предметно-методичною комісією, склад якої затверджується МОН. Завдання розробляються окремо для учнів кожного класу (8-11). Базовий обсяг змістового наповнення завдань визначається обсягом пройденої на момент проведення Олімпіади шкільної програми. Методична комісія орієнтується на програму для загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням біології (8-9 класи) та програму старшої школи профільного рівня (10-11 класи). Вимоги із знання різноманітності живих організмів, а також їх систематичного положення розширено у відповідності до програми Міжнародної біологічної олімпіади.

Форма завдань

За формою завдання загальнодержавного тесту поділяються на чотири типи: тест А, тест Б, тест В та експериментальні задачі.

Тести А, Б і В є завданнями закритого типу.

Задачі типу А є найбільш простими, найчастіше вони вимагають від учня простої репродукції знань. Учні пропонуються чотири дистрактори (варіанти відповідей), лише один з яких є вірним.

Приклад завдання типу А:

Діафрагмальний м'яз ссавців приймає участь у:

- а) регуляції кровообігу;
- б) зовнішньому диханні;
- в) сечовиділенні;
- г) травленні.

Тест Б складається з завдань множинного вибору: пропонується п'ять дистракторів, правильними з яких можуть бути від 1 до 5. Цей тест є більш складним, і він у більшій мірі орієнтований на перевірку умінь мислити біологічними категоріями.

Приклад завдання типу Б:

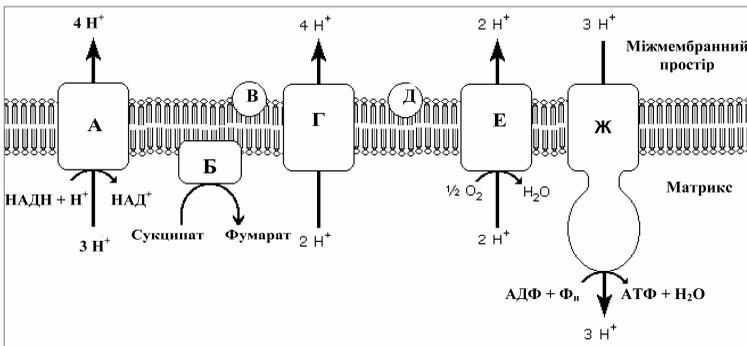
Спільними ознаками Губок та Кишковопорожнинних є:

- а) багатоклітинність;
- б) наявність жалких клітин;
- в) білатеральна симетрія;
- г) наявність нервової системи;
- д) здатність до статевого розмноження.

Завдання тесту В є найбільш мінливими за формою. Це можуть бути завдання на встановлення відповідності, встановлення послідовності, тощо. Якщо запитання тестів А і Б, як правило, є монодисциплінарними (стосуються певної галузі біології), то запитання тесту В можуть вимагати від учня знань із кількох суміжних галузей біології.

Приклад завдання типу В:

На рисунку представлено один з основних комплексів біохімічних реакцій.



1. Як називається цей ланцюг реакцій?

- а) цикл Кребса,
- б) цикл Кальвіна,
- в) дихальний ланцюг,
- г) гліоксилатний цикл,
- д) біосинтез білка.

2. Він відбувається:

- а) на плазматичній мембрані прокаріотів,
- б) на мембранах ендоплазматичної сітки еукаріотичних клітин,
- в) на мембранах тилакоїдів хлоропластів,
- г) на внутрішній мембрані мітохондрій,
- д) на зовнішній мембрані мітохондрій,
- е) у ядерному матриксі.

Вкажіть, які елементи рисунка відповідають наступним ферментам:

3. сукцинатдегідрогеназа,

4. цитохромоксидаза,

5. H^+ -АТФ-синтетаза,

6. НАДН-коензим Q-оксидоредуктаза.

Експериментальна задача являє собою опис певного досліду. Учень має проаналізувати його хід та отримані результати й зробити певні висновки. Часто такі завдання містять графічні (табличні) дані, що вимагає вміння отримувати інформацію, представлену у непрямій формі.

Приклад експериментальної задачі:

ВПЛИВ НАВАНТАЖЕННЯ НА СКОРОЧЕННЯ СКЕЛЕТНИХ М'ЯЗІВ

Для дослідження фізіологічних показників скелетних м'язів людини в лабораторних умовах використовують метод ергографії. Це метод графічної реєстрації м'язової роботи. Прилади, що здійснюють запис механограми під час рухів, що ритмічно здійснюються окремим м'язом чи групою м'язів, називаються ергографами. В обстеженні використовували ергограф Моссо (Рис. 1). Він дозволяє записувати згинальні-розгинальні рухи пальця, до якого підвішений вантаж. Згинаючи та розгинаючи палець при фіксованому положенні руки, обстежуваний піднімав та опускав підвішені до пальця вантажі різної маси. На ергограмі фіксували амплітуди рухів пальця.

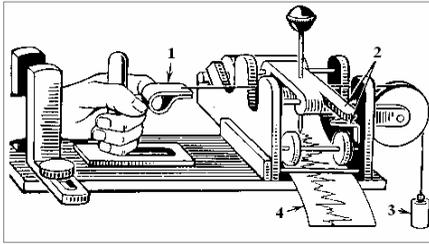


Рис.1. Ергограф Моско

- 1 петля тросика з вантажем;
- 2 рухома платформа з пером;
- 3 вантаж;
- 4 стрічка із записом механограми.

Мета роботи: проаналізувати залежність фізіологічних параметрів скорочення скелетних м'язів від величини навантаження.

Хід роботи:

Розгляньте результати ергографічного дослідження м'язів-згиначів вказівного пальця руки:

| | | | | | | | | | | |
|----------------------------|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| Маса вантажу, кг | 3,5 | 1 | 5 | 2 | 3 | 2,5 | 1,5 | 4,5 | 0,5 | 4 |
| Висота підйому вантажу, см | 2,8 | 7,2 | 0,6 | 6 | 4,1 | 5,3 | 6,8 | 0,9 | 8 | 1,6 |

1. Побудуйте графік залежності амплітуди скорочення м'язів від величини навантаження.
2. Розрахуйте механічну роботу (в Джоулях), яку виконують м'язи під час піднімання різних вантажів. Результати розрахунків занесіть у таблицю 1 бланку для відповіді.
3. Побудуйте графік залежності роботи м'язів від величини навантаження.
4. Дайте відповіді на запитання, наведені у таблиці 2 бланку для відповіді.

За кількістю завдання різних типів розподілені таким чином:

| | <i>тест А</i> | <i>тест Б</i> | <i>тест В</i> | <i>експ. задача</i> |
|---------|---------------|---------------|---------------|---------------------|
| 8 клас | 10 | 20 | 4 | 2 |
| 9 клас | 10 | 20 | 4 | 2 |
| 10 клас | 20 | 40 | 8 | 2 |
| 11 клас | 20 | 40 | 8 | 2 |

На вирішення тестів А, Б і В учням 8-9 класів відводиться 90 хвилин, учням 10-11 класів - 120 хвилин. На вирішення експериментальних задач після перерви учням усіх класів надається 60 хвилин.

При формуванні комплектів завдань тестів А, Б і В використовуються завдання IV етапів Олімпіади попередніх років. Архів олімпіадних завдань доступний для безкоштовного завантаження на Українському біологічному сайті <http://biology.org.ua/> Частина завдань, зокрема, експериментальні задачі, є новими.

Практичний тур, як зазначалося вище, готується за бажанням у відповідності до вимог регіональних оргкомітетів і журі. Його оцінка не перевищує 20% від оцінки загальнодержавного тесту.

Зміст завдань

За змістом завдання III етапу Олімпіади розподілені таким чином:

| | 8 клас | 9 клас | 10 клас | 11 клас |
|---|-------------------|-------------------|--------------------|--------------------|
| ботанічний розділ | 60 % | 25 % | 20 % | 15 % |
| зоологічний розділ | 40 % | 35 % | 25 % | 20 % |
| біологія людини | - | 40 % | 30 % | 20 % |
| біологія клітини, обмін речовин, молекулярна біологія | - | - | 25 % | 35 % |
| генетика | - | - | - | 10 % |

Зазначений тематичний розподіл сформований таким чином, щоб обсяг матеріалу, вивченого учнем у поточному навчальному році, становив не менше 20%. Частка нового матеріалу поступово зменшується від 8 до 11 класу, оскільки зростає сумарний обсяг опанованого за всі роки навчання біологічного знання. Детальний перелік тем програми наведено нижче.



Принцип формування завдань IV етапу Олімпіади

Теоретичний тур

Теоретичний тур IV етапу Олімпіади полягає у вирішенні завдань різної складності. Основною формою проведення теоретичного туру є тестування.



Комплект завдань розробляється предметно-методичною комісією, склад якої затверджується МОН. Завдання розробляються окремо для учнів кожного класу (8-11). Базовий обсяг змістового наповнення завдань визначається обсягом шкільної програми, яку учні повинні опанувати на момент завершення поточного навчального року. Методична комісія орієнтується на програму для

загальноосвітніх навчальних закладів з поглибленим вивченням біології (8-9 класи) та програму старшої школи профільного рівня (10-11 класи). Тематика завдань для усіх класів, а особливо 10 і 11, розширена у відповідності до програми Міжнародної біологічної олімпіади.

Форма завдань

За формою завдання теоретичного туру IV етапу Олімпіади поділяються на три типи: тест А, тест Б, тест В.

Тести А, Б і В складаються з завдань закритого типу. Задачі типу А і Б співпадають за формою із такими завдань III етапу. Тест А складається з завдань з чотирма дистракторами, один з яких вірний. Тест Б складається з завдань із п'ятьма дистракторами, правильними з яких можуть бути від 1 до 5. Завдання тесту В також є найбільш мінливими за формою. Найбільш прості з них є завданнями на встановлення відповідності або встановлення послідовності. Більш складні завдання тесту В аналогічні експериментальним задачам III етапу.

За кількістю завдання різних типів розподілені таким чином:

| | <i>тест А</i> | <i>тест Б</i> | <i>тест В</i> |
|---------|---------------|---------------|---------------|
| 8 клас | 35 | 35 | 15 |
| 9 клас | 40 | 40 | 20 |
| 10 клас | 45 | 45 | 20 |
| 11 клас | 50 | 50 | 25 |

Учні вирішують завдання тестів А і Б у один день, а тест В - у інший. Час, відведений на виконання завдань, розраховуються приблизно, виходячи з норми 1 хвилина на 1 просте запитання.

Зміст завдань

За змістом завдання розподілені таким чином:

| | <i>8 клас</i> | <i>9 клас</i> | <i>10 клас</i> | <i>11 клас</i> |
|----------------------------------|--|---------------|----------------|----------------|
| анатомія та морфологія рослин | 35 % | 20 % | 10 % | 5 % |
| фізіологія рослин | | | 10 % | 10 % |
| систематика рослин | 15 % | 15 % | 5 % | 5 % |
| анатомія та морфологія тварин | 35 % | 25 % | 10 % | 5 % |
| фізіологія людини і тварин | — | 25 % | 10 % | 10 % |
| систематика тварин | 15 % | 15 % | 5 % | 5 % |
| етологія | * кілька питань в межах зоології | | 5 % | 5 % |
| екологія | * кілька питань в межах зоології і ботаніки | | 5 % | 10 % |
| біологія клітини | * кілька питань в межах зоології, ботаніки і (для 9 класу) біології людини | | 30 % | 20 % |
| генетика та молекулярна біологія | — | — | 5 % | 10 % |
| еволюція | — | — | — | 5 % |
| мікробіологія з вірусологією | * кілька питань загального характеру про бактерії та віруси | | 5 % | 5 % |

* - завдання на фактичні знання в межах шкільної програми для молодших класів без теоретичних узагальнень, які вводяться у курсі загальної біології.

Детальний перелік тем програми наведено нижче.

Практичний тур

Практичний тест кожного класу складається з чотирьох робіт. На виконання кожної з них відводиться 45 хвилин. Під час проведення практичного туру перевіряється вміння учасників олімпіади використовувати запропоновані біологічні методи для розв'язування поставленої задачі, узагальнювати отримані результати і робити висновки.



Перелік методів, умінь користуватися якими мають продемонструвати учасники, було запропоновано Координаційним центром Міжнародної біологічної олімпіади. Ним ми і керуємося під час складання власної програми. Наводимо перелік основних методів.

I. Біологічні методи

Цитологічні методи:

1. Мацерація (розмочування) і гомогенізація тканин.
2. Розміщення проби на предметному скельці.
3. Фіксація препарату.
4. Забарвлення препарату.
5. Виготовлення мікробіологічних препаратів.

Методи, що використовуються для вивчення анатомії і фізіології рослин:

1. Препарування квіток рослин, їх аналіз і встановлення формули квітки.
2. Препарування та вивчення інших частин рослин: коренів, стебла, листків, плодів.
3. Виготовлення зрізів стебел, листків, коренів.
4. Забарвлення та виготовлення препаратів рослинних тканин.
5. Постановка досліду з вивчення фотосинтезу.
6. Постановка досліду з вивчення дихання.

Методи, що використовуються для вивчення анатомії та фізіології тварин і людини:

1. Препарування членистоногих тварин і кільчастих червів.
2. Виготовлення препаратів живих дрібних безхребетних тварин.
3. Препарування окремих органів хребетних тварин.
4. Розпізнавання анатомічних препаратів (наочні моделі, вологі препарати, фотографії, відеофрагменти, тощо).
5. Основні фізіологічні методи дослідження організму людини: електрокардіографія, електроенцефалографія, електроміографія, спірографія, вимірювання часу реакції на подразники. Від учнів вимагається розуміння принципів методів, уміння аналізувати результати. Безпосереднє володіння методиками не потрібне.

Етологічні методи:

1. Визначення та пояснення особливостей природної поведінки тварин.

2. Основні експериментальні методики дослідження поведінки тварин в умовах лабораторії.

Екологічні методи та методи вивчення довкілля:

1. Визначення густини популяцій.

2. Визначення біомаси.

3. Елементарне визначення якості води.

4. Елементарне визначення якості повітря.

Таксономічні методи:

1. Використання дихотомічних ключів (визначників).

2. Складання простих дихотомічних ключів.

3. Визначення родин квіткових рослин.

4. Визначення рядів комах.

5. Визначення типів та класів різних організмів.

Генетичні та молекулярно-біологічні методи:

1. Визначення відстані між генами і побудова генетичних карт.

2. Складання родоводів.

3. Визначення на основі експериментальних даних типу успадкування.

4. Аналіз будови хромосом на препаратах метафазних пластинок.

5. Рестрикційний аналіз.

II. Фізичні та хімічні методи

1. Методи розділення речовин: фільтрація, центрифугування, хроматографія.

2. Стандартні прості методики для визначення моносахаридів, полісахаридів, ліпідів, білків.

3. Титрування.

4. Кількісний аналіз краплинним методом та методом смужок.

5. Методи приготування розчинів.

6. Методи розбавлення.

III. Статистичні методи

1. Способи опису експериментальних даних: обчислення середнього арифметичного, медіани, стандартного відхилення, помилки середнього (стандартної помилки).

2. Порівняння двох рядів даних (вибірок) за допомогою t -критерію Стьюдента, критерію знаків, критерію знакових рангових сум Вілкоксона.

3. Порівняння двох розподілів за критерієм χ^2 .

IV. Навички роботи з комп'ютером

1. Базові навички роботи з комп'ютером: запуск програм, відкриття файлів, тощо.

2. Користування основними програмами для перегляду зображень та відео, прослуховування аудіо-матеріалів.

При підготовці до олімпіади, звісно, бажаним є не лише ознайомитися з методами, але й оволодіти ними. Опис методики завжди наводиться в запропонованих текстах практичних завдань, однак попереднє ознайомлення з нею дає змогу виконати роботу суттєво швидше та ефективніше, що безсумнівно, позитивно відіб'ється на результаті.

Вважаємо за необхідне також навести перелік навичок і вмій, необхідних учасникам олімпіади для успішного виконання практичного туру.

I. Навички експериментатора

1. Спостережливість. Часто учасники будують свою відповідь не на основі реального спостереження за запропонованим об'єктом чи процесом, а на основі власного уявлення та певних теоретичних знань щодо них. Це може негативно вплинути на результат.

2. Уміння здійснювати вимірювання. У ході виконання деяких робіт треба здійснити вимірювання, до того ж іноді зовсім прості. Слід пам'ятати про необхідність повторення вимірювання кілька разів і лише якщо результати збігатимуться, отримані дані можна використати у подальшій роботі.

3. Уміння класифікувати та групувати матеріал. Пам'ятайте про необхідність вибирати істотні ознаки об'єкта відповідно до завдання.

4. Уміння встановлювати зв'язок між явищами.

5. Уміння здійснювати розрахунки. Як правило, це звичайні арифметичні дії. Якщо кількість необхідних розрахунків є значною, учасникам олімпіади можна користуватися калькуляторами.

6. Уміння подавати результати у вигляді графіків, таблиць, діаграм, гістограм.

7. Уміння передбачати та планувати результат.

8. Уміння формулювати гіпотези.

9. Точність, акуратність, коректність експериментальної роботи.

10. Уміння грамотно оформити роботу: скласти експериментальний план, описати хід експерименту, зафіксувати результати (дані), їх інтерпретацію та висновки.

II. Біологічна кваліфікація

1. Аналіз біологічних об'єктів із використанням збільшеного скла.

2. Робота з мікроскопом. Як правило, на Всеукраїнській біологічній олімпіаді учасники працюють із мікроскопами зі змінними об'єктивами ($\times 8$; $\times 20$; $\times 40$).

3. Уміння робити замальовки препаратів у процесі їх мікроскопування.

Як приклад наводимо практичну роботу, що пропонувалася на Всеукраїнській олімпіаді для 11-го класу.

ЧАЙНИЙ ГРИБ

Принаймні з часів правління імператорів династії Хань (250 р. до н. е.) у Китаї широкі верстви населення вживали напій із цінними лікарськими та профілактичними властивостями — так званий чайний або морський квас, який також називали еліксиром здоров'я і безсмертя. Напій отримували з чаю за допомогою субстанції з назвою «комбуча» — чайний гриб. У XIX ст. чайний

гриб потрапив до Європи. При біохімічних дослідженнях у морському квасі у досить значних кількостях було виявлено винний спирт, оцтову кислоту та вуглекислий газ, у менших — інші органічні кислоти (глюконову, молочну, коєву), а також багато біологічно активних сполук — вітамінів групи В, С, РР, дубильних та ароматичних речовин, кофеїну. При перших мікроскопічних дослідженнях із чайного гриба було виділено штам паличкоподібної аеробної грам-негативної бактерії *Acetobacter xylium*, що зумовлює окиснення спирту до органічних кислот, насамперед оцтової. На підставі цього було висловлено припущення, що чайний гриб — це велика колонія оцтовокислих бактерій.

Проте відкритим залишилося питання: звідки у напої береться необхідний оцтовокислим бактеріям спирт, адже субстратом для росту чайного гриба є звичайний злегка підсолоджений чай?

З іншого боку, нез'ясованим залишалося питання про природу субстанції, що зумовлює механічну міцність колоній чайного гриба. Ймовірним виглядало припущення про те, що дана субстанція є наслідком секреції бактеріальними клітинами макромолекул одного з полісахаридів — або хітину, або целюлози, або пектину (полігалактуронової кислоти). «Бактеріально-секреторна» гіпотеза підтверджувалося тим, що подібна субстанція з'являлась також у чистих культурах *Acetobacter xylium*. Як альтернатива висувалася «міцеліальна» гіпотеза, згідно з якою припускалося, що каркасна основа комбучі може бути утворена міцними гіфами мукорового гриба, схожого на чорну цвіль — *Rhizopus*.

Обидві гіпотези можна перевірити за допомогою двох реактивів — метиленового синього (інтенсивно забарвлює пектин та майже не забарвлює целюлозу і хітин) та хлор-цинк-йоду (забарвлює целюлозу і не забарвлює хітин та пектини).

Матеріали й обладнання: мікроскоп з об'єктивами малого ($\times 7$ — 10) та середнього ($\times 40$) збільшення, предметні та накривні скельця, препарувальні голки, пінцет, серветка, 1 % розчин туші, розчин метиленового синього, розчин хлор-цинк-йоду, фільтрувальний папір, піпетки, олівець, культура чайного гриба.

Мета роботи: використовуючи оптичну мікроскопію і цитохімічні забарвлення, закрити «білі плями» щодо природи чайного гриба та структур, які забезпечують його механічну міцність.

Хід роботи:

1. У *табл. 1* бланку для відповіді оберіть імовірні «нульові гіпотези» щодо можливого походження спирту в морському квасі. Вкажіть, які з наведених тверджень *a priori* є хибними, а які **МОЖУТЬ** бути правильними.

2. Використовуючи оптичну мікроскопію, перевірте, яка з імовірних «нульових гіпотез» є правильною. Для цього за допомогою препарувальної голки та пінцету приготуйте тимчасовий водний препарат. Уважно розгляньте препарат під мікроскопом. Порівняйте картину у препараті з фотографією скупчень оцтовокислих бактерій. За результатами обробки препарату заповніть *табл. 2* у бланку для відповіді, позначивши позитивні або негативні відповіді словами «так» або «ні», відповідно.

3. Результати обробки препарату задокументуйте технічним штриховим рисунком. Вкажіть твердження *табл. 2*, яке цей рисунок документує.

4. Застосовуючи методики цитохімічного забарвлення, з'ясуйте природу агрегуючих структур, що зумовлюють структурну цілісність чайного гриба та його ріст у вигляді поверхневої біоплівки. За результатами обробки препарату заповніть *табл. 3* у бланку для відповіді, позначивши позитивні або негативні відповіді словами «так» або «ні», відповідно.

5. Відповідно до *табл. 3* зробіть висновок про природу агрегуючих структур чайного гриба.

6. Зробіть загальний висновок про природу чайного гриба та походження основних речовин, що зумовлюють смакові властивості морського квасу.

Таблиця 1

**Оцінка можливих «нульових гіпотез» щодо походження
етанолу**

у так званому морському квасі

| Варіант відповіді | Твердження | Відповідь (так / ні) |
|--------------------------|---|-----------------------------|
| а | Етанол у морському квасі може утворюватись як один із кінцевих продуктів оцтовокислого бродіння, спричиненого діяльністю оцтовокислих бактерій | |
| б | Етанол наявний у вихідному розчині чаю, оскільки сам чайний лист є продуктом ферментації | |
| в | Етанол у морському квасі може утворюватись як кінцевий продукт спиртового бродіння, яке викликають деякі інші, не оцтовокислі, бактерії | |
| г | Етанол у морському квасі може утворюватись внаслідок зброджування цукру, що міститься у підсолодженому чаї, деякими одноклітинними (дріжджіподібними) грибами | |
| д | Етанол у морському квасі може утворюватись внаслідок зброджування цукру, що міститься у підсолодженому чаї, деякими багатоклітинними (міцеліальними) грибами | |
| е | Етанол у морському квасі може утворюватись внаслідок зброджування цукру діатомовими водоростями | |

Таблиця 2

**Результати спостереження біологічних об'єктів у
препараті чайного гриба**

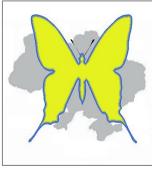
| Варіант відповіді | Твердження | Відповідь (так / ні) |
|--------------------------|--|-----------------------------|
| а | У препараті спостерігаються лише бактерії, клітини яких морфологічно подібні до <i>Acetobacter xylium</i> | |
| б | Роздільна здатність мікроскопа не дає змоги побачити клітини бактерії <i>Acetobacter xylium</i> , проте спостерігаються інші організми | |
| в | У препараті спостерігаються лише бактерії, клітини яких за морфологією суттєво відрізняються від <i>Acetobacter xylium</i> і нагадують | |

| | | |
|---|--|--|
| | мікрококи або диплококи | |
| г | У препараті спостерігаються одноклітинні гриби, морфологічно схожі з пекарськими дріжджами, оскільки мають клітини, що брунькуються. Аски з аскоспорами не спостерігаються | |
| д | У препараті спостерігаються одноклітинні гриби, що нагадують дріжджі, але їх клітини не брунькуються. Спостерігаються аски з чотирма аскоспорами | |
| е | У препараті спостерігаються організми, морфологічно схожі з багатоклітинними (міцеліальними) грибами. Спостерігаються спорангії з численними нерухомими спорангіоспорами | |
| ж | У препараті спостерігаються організми, морфологічно схожі з діатомовими водоростями, оскільки мають жовті пластиди та клітинні покриви, представлені панциром. Саме діатомові обумовлюють характерне забарвлення морського квасу | |

Таблиця 3

Результати мікроскопії та цитохімічного дослідження агрегуючих структур чайного гриба

| Варіант відповіді | Твердження | Відповідь (так / ні) |
|-------------------|---|----------------------|
| а | Виявлено гіфи неклітинного міцелію, оболонки яких забарвлюються хлор-цинк-йодом | |
| б | Виявлено гіфи неклітинного міцелію, оболонки яких не забарвлюються хлор-цинк-йодом | |
| в | Виявлено неклітинні мікрофібрилярні структури, що інтенсивно забарвлюються метиленовим синім і не забарвлюються хлор-цинк-йодом | |
| г | Виявлено неклітинні фібрилярні структури, що забарвлюються як хлор-цинк-йодом, так і метиленовим синім | |
| д | Виявлено неклітинні мікрофібрилярні структури, що злегка забарвлюються метиленовим синім і не забарвлюються хлор-цинк-йодом | |



Вимоги до знань учасників Олімпіади

Критеріями розробки олімпіадної програми були:

- ^ відповідність шкільній програмі (мінімальний обсяг знань учасників);
- ^ орієнтація на програму Міжнародної біологічної олімпіади (максимальний обсяг знань учасників);
- ^ відповідність сучасному стану біологічної науки.

Зміст програми розбито на 14 блоків. Детальний перелік тем наведено нижче. У відповідності із Положенням, завдання для учнів на III та IV етапах Олімпіади можуть відноситися до таких блоків:

| блок | зміст | III етап | | | | IV етап | | | |
|------|---|----------|---|----|----|---------|---|----|----|
| | | 8 | 9 | 10 | 11 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| 1 | Рослини, гриби, лишайники 8-9 класи | + | + | | | + | + | | |
| 2 | Рослини, гриби, лишайники 10-11 класи | | | + | + | | | + | + |
| 3 | Зоологія: безхребетні | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 | Зоологія: хордові | | + | + | + | + | + | + | + |
| 5 | Біологія людини: вісцеральні системи | | + | + | + | | + | + | + |
| 6 | Біологія людини: сенсорні, нервова системи, психофізіологія | | | + | + | | + | + | + |
| 7 | Етологія | | | + | + | | + | + | + |
| 8 | Загальні питання біології | | | + | + | | | + | + |
| 9 | Біологія клітини | | | + | + | | | + | + |
| 10 | Біологія індивідуального розвитку | | | | + | | | | + |
| 11 | Неклітинні форми життя | | | | + | | | + | + |
| 12 | Генетика | | | | + | | | | + |
| 13 | Еволюція | | | | | | | | + |
| 14 | Екологія | | | | | | | | + |

БЛОК 1: Ботаніка, мікологія, мікробіологія. 8-9 класи

Ботаніка – наука про рослини. Загальна характеристика рослин: особливості організації тіла, обміну речовин, розмноження і стратегії життя. Екологічні групи і життєві форми рослин. Рослинний покрив, поняття про флору та рослинність, закономірності поширення рослин і рослинних угруповань. Типи середовищ існування організмів.

Анатомія і фізіологія рослин

Особливості будови клітин рослин (оболонка, цитоплазма, ядро, пластиди, вакуолі). Основні типи тканин рослин: твірні, покривні, механічні, провідні, основні; особливості їхньої будови та функцій.

Особливості будови рослин на прикладі покритонасінних. Загальний огляд організму покритонасінних рослин. Вегетативні та генеративні органи рослин.

Корінь, особливості його будови та функцій. Характеристика зон кореня: особливості їхньої будови та функцій. Особливості внутрішньої будови кореня. Ріст кореня та фактори, що впливають на цей процес. Типи коренів. Дихання коренів. Ґрунт та його значення у житті рослин. Мінеральне живлення рослин. Рух неорганічних та органічних речовин по кореню. Основні видозміни кореня. Кореневі системи і їх типи.

Пагін, особливості його будови та функцій. Бруньки вегетативні та генеративні; особливості їхньої будови та розміщення в тілі рослини. Розвиток пагона з бруньки. Ріст пагона. Апікальна меристема. Стебло – вісь пагона. Функції стебла. Первинна анатомічна будова стебла. Вторинне потовщення стебла, камбій і корковий камбій, їх діяльність, річні кільця. Пересування по стеблу неорганічних та органічних сполук. Галуження і наростання пагонів, пагонові системи дерев, кущів, напівкущів і трав. Видозміни пагона.

Листок – бічний орган пагона. Розміщення листків на стеблі. Основні частини листка і типи їх будови листка. Жилкування листків. Листки прості й складні. Внутрішня будова листків.

Функції листка. Загальні поняття про процеси транспірації, дихання, фотосинтезу. Тривалість життя листків, листопадні та вічнозелені рослини. Видозміни листка.

Квітка – орган насінного розмноження рослин. Основні частини квітки, їх функції, різноманітність будови. Симетрія квітки. Суцвіття, їхнє різноманіття та біологічне значення. Запилення, його типи і способи. Пристосування квіткових рослин до різних типів і способів запилення. Штучне запилення та його значення. Запліднення у рослин. Особливості цього процесу у квіткових рослин. Насінина: основні частини, типи запасних тканин і запасних речовин, біологічне значення. Особливості будови насінин голонасінних, дводольних і однодольних. Плід: будова оплодня, нерозкривні і розкривні плоди, членисті і дробні плоди, біологічне значення плодів, різноманітність плодів. Способи поширення плодів та насіння. Проростання насіння та його умови.

Ріст та розвиток рослин. Вегетативне розмноження рослин. Подразливість та рухи рослин. Використання рослин людиною.

Систематика рослин

Принципи класифікації рослин. Поняття про наукові назви рослин.

Водорості. Загальні риси, різноманітність та особливості поширення водоростей.

Відділ Червоні водорості. Особливості будови, процесів життєдіяльності та поширення. Представники: порфіра.

Відділ Зелені водорості. Особливості будови, процесів життєдіяльності та поширення. Представники: хламідомонада, хлорела, вольвокс, спірогіра та улотрикс. Требуksія - рослинний компонент лишайників.

Відділ Діатомові водорості. Особливості будови, процесів життєдіяльності та поширення. Роль діатомових водоростей в утворенні осадових порід та як “керівних копалин”.

Відділ Бурі водорості. Особливості будови, процесів життєдіяльності та поширення. Представники: ламінарія ("морська капуста"), саргассум.

Вищі спорові рослини, загальна характеристика та

різноманітність. Особливості життєвого циклу вищих спорових рослин.

Мохоподібні. Загальна характеристика та особливості поширення по планеті. Особливості будови та процесів життєдіяльності мохів на прикладі зозулиного льону та сфагнума. Роль мохоподібних у природі та житті людини. Різноманітність мохоподібних: антоцеротові мохи, печіночні мохи, листяні мохи.

Відділ Плауноподібні. Загальна характеристика та особливості поширення по планеті. Різноманітність, викопні представники відділу. Особливості будови та процесів життєдіяльності на прикладі плауна булавоподібного. Роль плауноподібних у природі та житті людини.

Відділ Хвощеподібні. Загальна характеристика та особливості поширення по планеті. Різноманітність. Особливості будови та процесів життєдіяльності на прикладі хвоща польового. Роль хвощеподібних у природі та житті людини.

Відділ Папоротеподібні. Загальна характеристика та особливості поширення по планеті. Різноманітність. Особливості будови та процесів життєдіяльності на прикладі щитника чоловічого. Роль папоротеподібних у природі та житті людини.

Відділ Голонасінні. Загальна характеристика, різноманітність та особливості поширення по планеті. Клас Хвойні, загальна характеристика. Особливості будови та процесів життєдіяльності хвойних на прикладі сосни звичайної та ялини європейської. Різноманітність голонасінних рослин: саговики, оболонконасінні, гінкгові, хвойні. Роль Голонасінних у природі та житті людини.

Відділ Покритонасінні, або Квіткові рослини. Загальна характеристика. Різноманітність покритонасінних та особливості їх поширення по планеті. Клас Дводольні. Загальна характеристика. Родини Магнолієві, Жовтецеві, Букові, Березові, Гвоздикові, Глухокропивні (Губоцвіті), Маслинові, Капустяні (Хрестоцвіті), Розові, Бобові, Пасльонові, Салерові (Зонтичні), Айстрові (Складноцвіті). Клас Однодольні. Загальна характеристика. Родини Лілійні, Цибулеві, Осокові, Тонконогові (Злакові), Орхідні, Пальмові, Ароїдні. Характерні ознаки родин, особливості

поширення, їхні біологічні особливості та господарське значення. Типові дикорослі та культурні представники цих родин рослин. Рослини з Червоної Книги України.

Гриби

Загальна характеристика грибів. Особливості організації тіла, обміну речовин, розмноження і стратегії життя. Шапкові гриби, особливості їхньої будови та процесів життєдіяльності; умови існування. Гриби їстівні та отруйні. Правила збирання грибів. Цвілеві гриби: особливості будови та процесів життєдіяльності на прикладі мукора та пеніцила. Дріжджі, особливості їхньої будови та процесів життєдіяльності (живлення, дихання, розмноження). Гриби – паразити рослин (сажки, ріжки, борошнистороссяні гриби, трутовики) і тварин. Роль грибів у природі та житті людини. Мікоризні гриби.

Різноманітність грибів: ооміцети і правдиві гриби (зигоміцети, аскоміцети, базидіоміцети), основні представники.

Лишайники. Загальна характеристика. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови та процесів життєдіяльності лишайників. Особливості взаємовідносин гриба і водорості у складі лишайника. Роль лишайників у природі та житті людини.

Бактерії. Загальна характеристика бактерій. Різноманітність. Значення у природі й у житті людини. Хвороби людини, які спричиняються бактеріями. Профілактика бактеріальних захворювань.

Взаємодія рослин, грибів, бактерій та їх роль в екосистемах.

БЛОК 2: Анатомія, фізіологія, систематика рослин, мікологія, мікробіологія. 10-11 класи

Ботаніка – наука про рослини. Загальна характеристика рослин: особливості організації тіла, обміну речовин, розмноження і стратегії життя. Екологічні групи і життєві форми рослин. Рослинний покрив, поняття про флору та рослинність,

закономірності поширення рослин і рослинних угруповань. Значення рослин у житті людини.

Анатомія і фізіологія рослин

Особливості будови клітин рослин. Основні типи тканин рослин: твірні, покривні, механічні, провідні, основні; особливості їхньої будови та функцій.

Особливості будови рослин на прикладі покритонасінних. Загальний огляд організму покритонасінних рослин. Вегетативні та генеративні органи рослин.

Корінь, особливості його будови та функцій. Характеристика зон кореня: особливості їхньої будови та функцій. Особливості внутрішньої будови кореня. Ріст кореня та фактори, що впливають на цей процес. Типи коренів. Основні видозміни кореня. Кореневі системи і їх типи. Дихання коренів. Ґрунт та його значення у житті рослин. Мінеральне живлення рослин. Рух неорганічних та органічних речовин по кореню. Переміщення води з розчиненими речовинами з ґрунту до кореня. Особливості будови кореня рослин різних екологічних груп.

Пагін, особливості його будови та функцій. Бруньки вегетативні та генеративні; особливості їхньої будови та розміщення в тілі рослини. Розвиток пагона з бруньки. Ріст пагона. Апікальна меристема. Стебло – вісь пагона. Функції стебла. Первинна анатомічна будова стебла. Вторинне потовщення стебла, камбій і корковий камбій, їх функціонування, річні кільця. Пересування по стеблу неорганічних та органічних сполук. Галуження і наростання пагонів, пагонові системи дерев, кущів, напівкущів і трав. Видозміни пагона.

Листок – бічний орган пагона. Розміщення листків на стеблі. Основні частини листка і типи їх будови листка. Жилкування листків. Листки прості й складні. Внутрішня будова листків. Видозміни листків. Функції листка. Основні фізіологічні процеси: транспірація, дихання, фотосинтез. Вплив факторів середовища на ці процеси.

Квітка – орган насінного розмноження рослин. Основні частини квітки, їх функції, походження, різноманітність будови. Число і

розміщення частин квітки на квітколожі. Симетрія квітки. Суцвіття, їхнє різноманіття та біологічне значення. Запилення, його типи і способи. Пристосування квіткових рослин до різних типів і способів запилення. Штучне запилення та його значення. Запліднення у рослин. Особливості цього процесу у квіткових рослин. Розвиток насінини та плода. Основні частини насінини, типи запасних тканин і запасних речовин, біологічне значення насінини, особливості насінин голонасінних, дводольних і однодольних. Плід, будова оплодня, нерозкривні і розкривні плоди, членисті і дробні плоди, біологічне значення плода. Різноманітність плодів. Способи поширення плодів та насіння. Проростання насіння та його умови.

Ріст та розвиток рослин. Вегетативне розмноження рослин.

Рослина – цілісний, інтегрований організм. Взаємозв'язок органів рослини. Основні процеси життєдіяльності рослинного організму та їхня регуляція. Рослинні гормони. Транспорт речовин по рослині. Подразливість та рухи рослин. Індивідуальний розвиток рослин. Цикли відтворення рослин, їх особливості у водоростей, вищих спорових і насінних рослин. Вихід рослин на суходіл і основні процеси, пов'язані з цим.

Систематика рослин

Принципи класифікації рослин. Поняття про наукові назви рослин.

Водорості. Загальні риси, різноманітність та особливості поширення водоростей.

Відділ Червоні водорості. Особливості будови, процесів життєдіяльності та поширення. Представники: порфіра.

Відділ Зелені водорості. Особливості будови, процесів життєдіяльності та поширення. Представники: хламідомонада, хлорела, вольвокс, спірогіра та улотрикс. Требуksія - рослинний компонент лишайників.

Відділ Діатомові водорості. Особливості будови, процесів життєдіяльності та поширення. Роль діатомових водоростей в утворенні осадових порід та як “керівних копалин”.

Відділ Бурі водорості. Особливості будови, процесів

життєдіяльності та поширення. Представники: ламінарія ("морська капуста"), саргассум.

Вищі спорові рослини, загальна характеристика та різноманітність. Особливості життєвого циклу вищих спорових рослин.

Мохоподібні. Загальна характеристика та особливості поширення по планеті. Особливості будови та процесів життєдіяльності мохів на прикладі зозулиного льону та сфагнума. Роль мохоподібних у природі та житті людини. Різноманітність мохоподібних: антоцеротові мохи, печіночні мохи, листяні мохи.

Відділ Плауноподібні. Загальна характеристика та особливості поширення по планеті. Різноманітність, викопні представники відділу. Особливості будови та процесів життєдіяльності на прикладі плауна булавоподібного. Роль плауноподібних у природі та житті людини.

Відділ Хвоцеподібні. Загальна характеристика та особливості поширення по планеті. Різноманітність. Особливості будови та процесів життєдіяльності на прикладі хвоща польового. Роль хвоцеподібних у природі та житті людини.

Відділ Папоротеподібні. Загальна характеристика та особливості поширення по планеті. Різноманітність. Особливості будови та процесів життєдіяльності на прикладі щитника чоловічого. Роль папоротеподібних у природі та житті людини.

Відділ Голонасінні. Загальна характеристика, різноманітність та особливості поширення по планеті. Клас Хвойні, загальна характеристика. Особливості будови та процесів життєдіяльності хвойних на прикладі сосни звичайної та ялини європейської. Різноманітність голонасінних рослин: саговики, оболонконасінні, гінкгові, хвойні. Роль Голонасінних у природі та житті людини.

Відділ Покритонасінні, або Квіткові рослини. Загальна характеристика. Різноманітність покритонасінних та особливості їх поширення по планеті. Клас Дводольні. Загальна характеристика. Родини Магнолієві, Жовтецеві, Букові, Березові, Гвоздикові, Лободові, Глухокропивні (Губоцвіті), Капустяні (Хрестоцвіті), Розові, Бобові, Пасльонові, Селерові (Зонтичні), Айстрові

(Складноцвіті). Клас Однодольні. Загальна характеристика. Родини Лілійні, Цибулеві, Осокові, Тонконогові (Злакові), Орхідні, Пальмові, Ароїдні. Характерні ознаки родин, особливості поширення, їхні біологічні особливості та господарське значення. Типові дикорослі та культурні представники цих родин рослин. Рослини з Червоної Книги України.

Гриби. Загальна характеристика грибів. Особливості організації тіла, обміну речовин, розмноження і стратегії життя. Шапкові гриби, особливості їхньої будови та процесів життєдіяльності; умови існування. Гриби їстівні та отруйні. Правила збирання грибів. Цвілеві гриби: особливості будови та процесів життєдіяльності на прикладі мукора та пеніцила. Дріжджі, особливості їхньої будови та процесів життєдіяльності (живлення, дихання, розмноження). Гриби – паразити рослин (сажки, ріжки, борошнисторосяні гриби, трутовики) і тварин. Роль грибів у природі та житті людини.

Різноманітність грибів: оомікотові (ооміцети) і правдиві гриби (хітридіоміцети, зигоміцети, аскоміцети, базидіоміцети), основні представники.

Лишайники. Загальна характеристика. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови та процесів життєдіяльності лишайників. Особливості взаємовідносин гриба і водорості у складі лишайника. Роль лишайників у природі та житті людини.

БЛОК 3: Зоологія безхребетних

Зоологія – наука про тварин. Загальна характеристика царства Тварини. Положення тварин у системі органічного світу. Принципи класифікації тварин. Наукові назви тварин. Різноманітність тварин, особливості їхнього поширення по планеті.

Особливості будови клітин та тканин тварин. Органи та системи органів тварин. Розмноження тварин та типи розвитку. Зв'язок будови і функціонування органів і систем органів із способом

існування тварин.

Одноклітинні тварини або Найпростіші. Загальна характеристика. Особливості будови одноклітинних тварин та процесів їхньої життєдіяльності (живлення, дихання, виділення, осморегуляція, рух, подразливість, розмноження, інцистування). Прісноводні (амеба протей, евглена зелена, інфузорія-туфелька) та морські (форамініфери, радіолярії) одноклітинні, їхня роль у природі та житті людини. Роль морських одноклітинних в утворенні осадових порід та як “керівних копалин”. Одноклітинні ґрунту та їхня роль у процесах ґрунтоутворення. Захворювання людини та свійських тварин, що викликаються паразитичними одноклітинними тваринами. Різноманітність найпростіших. Роль одноклітинних тварин у природі та житті людини.

Багатоклітинні тварини. Характерні риси багатоклітинних тварин, їхня відмінність від одноклітинних.

Тип Губки. Загальна характеристика типу. Особливості будови та процесів життєдіяльності: дотканинний рівень організації, різні типи будови тіла (аскон, сикон, лейкон), скелет, типи клітин, живлення, розмноження, розвиток, типи личинок. Різноманіття губок: вапнякові, звичайні, скляні та археоціати. Роль губок у природі та житті людини.

Тип Кишковопорожнинні або Жалкі. Загальна характеристика типу. Особливості будови та процесів життєдіяльності поліпоїдної та медузоїдної форм кишковопорожнинних: радіальна (променева) симетрія, двошаровість, диференціація клітин, регенерація, кишкова порожнина, рух, живлення, дихання, подразливість, рух, розмноження, життєвий цикл. Різноманітність кишковопорожнинних: класи Гідроїдні, Коралові поліпи, Сцифоїдні медузи. Коралові рифи. Роль кишковопорожнинних у природі та житті людини.

Тип Плоскі черви. Загальна характеристика типу. Особливості будови: двобічна симетрія тіла, тришаровість, відсутність порожнини тіла, шкірном’язовий мішок, травна, видільна, нервова, статева системи. Процеси життєдіяльності плоских червів: рух, живлення, виділення, дихання, регенерація, розмноження та

розвиток. Різноманітність плоских червив: класи Війчасті черви, Сисуни, Стюжкові черви; особливості поширення, будови та процесів життєдіяльності, цикли розвитку, представники. Пристосованість плоских червив до паразитичного способу життя. Боротьба з захворюваннями, що викликаються паразитичними плоскими червами, та їх профілактика.

Тип Круглі черви. Загальна характеристика типу: двобічна симетрія, шкірном'язовий мішок, первинна порожнина тіла, травна, видільна, нервова, статева система. Процеси життєдіяльності: рух, живлення, виділення, дихання, розмноження та розвиток круглих червив. Різноманітність круглих червив та середовища їхнього існування. Вільноживучі круглі черви, їхня роль у процесах ґрунтоутворення. Круглі черви – паразити рослин, тварин та людини (аскарида, гострик, трихінела), захворювання, що ними викликаються. Боротьба та профілактика захворювань, що викликаються паразитичними круглими червами. Роль круглих червив у природі та житті людини.

Тип Кільчасті черви. Загальна характеристика типу: двобічна симетрія, сегментованість тіла, шкірном'язовий мішок, вторинна порожнина тіла, травна, видільна, кровоносна, нервова, статева система, органи чуття. Процеси життєдіяльності: рух, живлення, виділення, дихання, розмноження та розвиток, регенерація кільчастих червив. Різноманітність кільчастих червив, середовища їхнього існування. Клас Багатоцетинкові черви (нереїс, палоло, піскожил). Клас Малоцетинкові черви (дощовий черв'як, трубочник). Середовища існування, спосіб життя. Роль дощових червив у процесах ґрунтоутворення. Клас П'явки (медична п'явка). Роль кільчаків у природі та житті людини.

Тип Молюски або М'якуни. Загальна характеристика типу: симетрія тіла, поділ на відділи, мантия та мантийна порожнина, черепашка, порожнина тіла, травна, видільна, кровоносна, нервова, статева система, органи чуття. Процеси життєдіяльності: рух, живлення, виділення, дихання, розмноження та розвиток. Класи Червоногі, Двостулкові, Хітони, Головоногі. Характерні риси будови та процесів життєдіяльності, різноманітність, середовища

існування та спосіб життя. Роль молюсків у природі та житті людини.

Тип Членистоногі. Загальна характеристика типу: симетрія та сегментація тіла, поділ на відділи, членисті кінцівки, поділ м'язів на групи, змішана порожнина тіла, травна, видільна, кровносна, нервова, ендокринна, статева системи, органи чуття. Процеси життєдіяльності: рух, живлення, виділення, дихання, розмноження та розвиток. Різноманітність членистоногих, середовища їхнього існування та спосіб життя.

Підтип Ракоподібні або Зябродишні. Загальна характеристика, особливості зовнішньої та внутрішньої будови, процесів життєдіяльності. Середовища існування. Різноманітність ракоподібних. Їхня роль у природі та житті людини.

Підтип Хеліцерові. Загальна характеристика, особливості зовнішньої та внутрішньої будови, процесів життєдіяльності. Середовища існування. Різноманітність хеліцерових (Павуки, Кліщі, Скорпіони, тощо). Їхня роль у природі та житті людини. Поняття про переносників та трансмісійні захворювання. Вчення Є.Н.Павловського про природну осередкованість трансмісійних захворювань.

Підтип Трахейнодишні. Загальна характеристика, особливості зовнішньої та внутрішньої будови, процесів життєдіяльності. Комплекс адаптацій до життя на суші. Надклас Багатоніжки. Загальна характеристика, особливості зовнішньої та внутрішньої будови. Різноманіття багатоніжок (Губоногі, Двопарноногі). Надклас Шестиногі. Загальна характеристика, особливості зовнішньої будови. Клас Покритошелепні. Загальна характеристика, особливості зовнішньої та внутрішньої будови. Різноманіття покритошелепних. Клас Комахи або Відкритошелепні. Загальна характеристика. Середовища існування. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови, процесів життєдіяльності. Типи ротових апаратів. Функції жирового тіла. Пристосованість комах до польоту. Особливості поведінки комах. Типи розвитку. Фаза лялечки та її біологічне значення. Різноманітність комах. Ряди комах з неповним перетворенням: Одноденки, Бабки, Прямокрилі,

Богомолів, Примарові, Воші, Таргани, Терміти, Хоботні (Напівтвердокрилі та Рівнокрилі). Ряди комах з повним перетворенням: Волохокрильці, Твердокрилі (або Жуки), Лусокрилі (або Метелики), Перетинчастокрилі, Двокрилі, Блохи. Характеристика рядів, типові представники. Роль у природі та житті людини. Свійські комахи. Застосування комах у біологічному методі боротьби. Охорона комах. Щетинкохвості: загальна характеристика групи, типові представники.

Тип Голкошкірі. Загальна характеристика. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови: покриви, м'язи, амбулакральна система, перигемальна система, кровносна система, осьовий комплекс органів, видільна та дихальна системи, нервова система та органи чуття, розмноження. Різноманіття голкошкірих.

БЛОК 4: Зоологія хордових

Тип Хордові. Загальна характеристика типу (чотири основні ознаки), середовища їх існування. Різноманітність хордових.

Підтип Безчерепні. Загальна характеристика. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови (покриви, м'язова система, порожнина тіла, травна, видільна, кровносна, дихальна, нервова, статеві системи, органи чуття), процесів життєдіяльності (рух, травлення, виділення, дихання, кровообіг, розмноження) на прикладі ланцетника.

Підтип Покривники. Загальна характеристика, середовище існування. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови дорослої особини та личинки на прикладі асцидій. Різноманіття покривників.

Підтип Хребетні. Загальна характеристика.

Інфрарідтип Безщелепові. Клас Круглороті. Загальна характеристика, середовище існування. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови на прикладі міноги. Різноманіття круглоротих.

Інфратип Щелепові. Загальна характеристика.

Надклас Риби. Загальна характеристика.

Клас Хрящові риби. Особливості зовнішньої будови (покриви,

м'язова система, скелет, порожнина тіла, травна, видільна, кровоносна, дихальна, нервова, статеві системи, органи чуття), процесів життєдіяльності (рух, травлення, виділення, дихання, кровообіг, розмноження, розвиток). Різноманітність хрящових риб (Акули, Скати, Химери). Роль хрящових риб у природі та житті людини.

Клас Кісткові риби. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови (покриви, м'язова система, скелет, порожнина тіла, травна, видільна, плавальний міхур, кровоносна, дихальна, нервова, статеві системи, органи чуття), процесів життєдіяльності (рух, травлення, виділення, дихання, кровообіг, розмноження, розвиток). Особливості поведінки риб. Нерест, турбота про нащадків. Різноманітність кісткових риб: підклас Лопатепері риби, надряди Кистепері та Дводишні риби, підклас Променепері риби (ряди Осетроподібні, Багатопероподібні, Амієподібні, Оселедцеподібні, Лососеподібні (із Щукоподібними), Араваноподібні, Вугроподібні, Коропоподібні (із Сомоподібними), Кефалеподібні, Коропозубоподібні, Колючкоподібні, Окунеподібні, Скорпеноподібні, Камбалоподібні, Вудильнікоподібні).

Надклас Чотириногі. Загальна характеристика.

Клас Земноводні. Загальна характеристика. Особливості зовнішньої будови у зв'язку з виходом на сушу (парні кінцівки, покриви, м'язова система, скелет, порожнина тіла, травна, видільна, кровоносна, дихальна, нервова, статеві системи, органи чуття), процесів життєдіяльності (рух, травлення, виділення, дихання, кровообіг, розмноження, розвиток, регенерація). Різноманітність земноводних: ряди Безхвості, Безногі та Хвостаті. Особливості організації, представники, роль у природі та житті людини. Охорона земноводних.

Клас Плазуни. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови (кінцівки, покриви, м'язова система, скелет, порожнина тіла, травна, видільна, кровоносна, дихальна, нервова, статеві системи, органи чуття), процесів життєдіяльності (рух, травлення, виділення, дихання, кровообіг, розмноження, розвиток, регенерація). Сезонні явища у житті плазунів. Пристосованість

плазунів до життя на суші. Різноманітність плазунів: ряди Черепахи, Крокодили, Лускати; особливості організації, представники, роль у природі та житті людини. Охорона плазунів.

Клас Птахи. Особливості зовнішньої та внутрішньої будови (кінцівки, покриття, м'язова система, скелет, порожнина тіла, травна, видільна, кровоносна, дихальна, нервова, статеві системи, органи чуття), процесів життєдіяльності (рух, травлення, виділення, дихання, кровообіг). Поняття про гомойотермність та пойкилотермність. Пристосованість птахів до польоту. Сезонні явища у житті птахів. Осілі, кочові та перелітні птахи. Перельоти птахів та способи їхнього дослідження. Розмноження і розвиток птахів: шлюбна поведінка, влаштування гнізд. Будова яйця птахів та його інкубація. Птахи вивідкові та нагніздні. Різноманітність птахів: надряд Безкілеві, ряди: Пінгвіни, Гагароподібні, Норцеподібні. Буревісникоподібні, Веслоногі, Лелекоподібні, Фламінгоподібні, Гусеподібні, Соколоподібні, Куроподібні, Зозулеподібні (із Гоациноподібними), Журавлеподібні, Сивкоподібні, Голубоподібні, Папугоподібні, Совоподібні, Дрімлюгоподібні, Серпокрильцеподібні, Колібриподібні, Сиворакшеподібні (із Одудоподібними), Дятлоподібні, Горобцеподібні; особливості організації, представники, роль у природі та житті людини. Птахівництво. Охорона птахів.

Клас Ссавці. Загальна характеристика. Середовища існування. Особливості зовнішньої будови (поділ тіла на відділи, кінцівки). Покриття. Внутрішня будова: мускулатура, скелет, травна, видільна, кровоносна, дихальна, нервова статеві системи. Особливості розмноження і розвитку ссавців. Поведінка ссавців. Сезонні явища у житті ссавців. Різноманітність ссавців. Першозвірі – яйцекладні ссавці. Сумчасті. Плацентарні ссавці: ряди Неповнозубі, Ящери, Комахоїдні, Примати, Рукокрилі, Гризуни, Зайцеподібні, Парнопалі, Китоподібні, Непарнопалі, Дамани, Хоботні, Сирени, Хижі (із Ластоногими); особливості організації, представники, роль у природі та житті людини. Тваринництво. Охорона ссавців.

БЛОК 5: Біологія людини. Вісцеральні системи

Біологія людини та її складові частини: анатомія, фізіологія, вчення про індивідуальний розвиток, антропологія, генетика та екологія людини. Гігієна – наука про здоров'я та його збереження. Поняття про здоров'я і хворобу. Організм людини як цілісна біологічна система. Тканини людського організму: епітеліальні, сполучні, м'язові, нервова; їхні характерні риси будови і функцій. Органи, фізіологічні та функціональні системи органів.

Внутрішнє середовище організму. Гомеостаз, шляхи його забезпечення. Загальні відомості про нервову, гуморальну та імунну системи регуляції діяльності організму людини. Уявлення про подразливість та рефлекс.

Роль ендокринної системи в забезпеченні процесів життєдіяльності. Загальні уявлення про залози зовнішньої, внутрішньої та змішаної секреції. Поняття про гормони, їхня хімічна природа та функції. Основні залози внутрішньої секреції людини та їхні функції: гіпофіз, щитоподібна і підшлункова залози, наднирники, тимус (загрудинна, або вилочкова залоза), статеві залози; основні гормони, які ними виробляються. Роль гіпоталамуса у процесах гуморальної регуляції. Ендокринна функція інших органів (серце, печінка, нирки). Особливості гуморальної регуляції життєвих функцій організму людини. Можливі порушення діяльності залоз внутрішньої секреції, їхня профілактика.

Основні уявлення про нервову систему, її значення в регуляції та узгодженні функцій організму людини, його взаємодії з довкіллям. Будова та види нейронів. Нерви та нервові вузли. Рефлекторний принцип діяльності нервової системи. Потенціал дії: механізм генерації та поширення вздовж мембрани. Рефлекторна дуга. Поділ нервової системи на центральну і периферійну частину. Поняття про соматичний і автономний відділи нервової системи. Взаємозв'язок нервової і гуморальної регуляції в організмі людини. Поняття про стрес та фактори, які його спричинюють.

Імунна регуляція гомеостазу. Види імунітету: клітинний та

гуморальний, вроджений та набутий, специфічний та неспецифічний. Механізми формування імунітету. Поняття про антиген та антитіло. Алергія як підвищена чутливість організму до певних чинників. Поняття про імунну пам'ять. Поняття про вакцини та сироватки та їхню роль у профілактиці та лікуванні захворювань.

Склад, функції та значення крові. Плазма крові, її хімічний склад та властивості. Будова і функції еритроцитів, тромбоцитів та лейкоцитів. Групи крові та резус-фактор. Транспортування кров'ю кисню та вуглекислого газу. Зсідання крові. Правила переливання крові. Основні хвороби системи крові.

Загальні уявлення про систему кровообігу. Будова та робота серця людини. Особливості будови та функціонування серцевого м'яза. Серцевий цикл, автоматія серця, провідна система серця. Нейрогуморальна регуляція серцевого циклу. Будова та функції кровоносних судин (артерій, вен, капілярів) та їхніх систем (великого і малого кіл кровообігу). Рух крові по судинах, кров'яний тиск у них. Діагностичне значення і методи виміру пульсу і артеріального тиску. Електрокардіографія: принцип і діагностичне значення. Обмінні процеси у капілярах. Нейрогуморальна регуляція кровообігу. Основні розлади серцевосудинної системи, заходи профілактики захворювань системи кровообігу. Прояви артеріальної, венозної та капілярної кровотеч, перша допомога при них.

Лімфатична система, лімфообіг. Склад, утворення та функції лімфи.

Дихання. Будова і функції дихальних шляхів. Будова голосових зв'язок та механізм утворення звуків. Будова і функції легень; альвеоли. Механізм вентиляції легень. Газообмін в легенях. Кількісні показники дихання. Обмін газів у тканинах. Нервова і гуморальна регуляція дихання. Найпоширеніші та небезпечні захворювання системи дихання, їхня профілактика.

Травлення та обмін речовин в організмі людини. Загальні уявлення про травну систему та процеси живлення. Будова ротової порожнини та травлення в ній. Будова зубів, їхні функції; роль

язика. Утворення, склад та роль слини в травленні. Праці І.П.Павлова по вивченню діяльності слинних залоз та її нервової регуляції. Ковтання їжі як рефлекторна реакція та механізми його здійснення. Будова та функції глотки і стравоходу. Будова шлунку, процеси травлення у ньому. Утворення і склад шлункового соку, його роль в процесі травлення. Нервово-гуморальна регуляція шлункової секреції. Внесок І.П.Павлова у дослідження травлення в шлунку. Будова тонкої кишки, процеси травлення та всмоктування поживних речовин у ній. Будова та функції підшлункової залози та печінки. Будова товстої кишки, процеси травлення та всмоктування у ній. Виведення неперетравлених решток їжі з організму. Роль мутуалістичних мікроорганізмів у забезпеченні травлення та синтезі біологічно активних речовин. Захворювання органів травлення та гігієнічні вимоги щодо нормального харчування та запобігання шлунково-кишковим захворюванням.

Основні відомості про обмін речовин і енергії, значення цих процесів у забезпеченні життєдіяльності людини. Основні етапи розщеплення білків, вуглеводів і жирів, а також синтезу потрібних організму речовин. Вітаміни, їхні властивості та роль в обміні речовин. Норми харчування залежно від вмісту необхідних організму речовин та витрат енергії.

Будова нирки, нефрон. Утворення сечі, регуляція сечоутворення і сечовиділення. Інші органи, що беруть участь у виділенні. Найбільш поширені та небезпечні захворювання сечовидільної системи, розлади її діяльності тощо.

Будова та функції шкіри. Похідні шкіри людини – волосся і нігті. Будова та функції потових, сальних і молочних залоз. Роль шкіри у теплорегуляції організму людини. Гігієна шкіри, профілактика захворювань шкіри.

Опорно-рухова система людини, її функції та значення. Кісткова та хрящова тканини, зв'язки та сухожилки. Будова, склад, властивості кісток та їхній ріст. Типи кісток організму людини. Типи з'єднання кісток. Будова та типи суглобів. Будова скелету людини: голови, тулуба, верхніх і нижніх кінцівок та їхніх поясів. Особливості будови скелету людини у зв'язку з прямоходінням і

працею. М'язи як частина опорно-рухової системи. Особливості будови та функції посполугованих скелетних м'язів; їхнє з'єднання з кістками та шкірою. Роль нервової і гуморальної систем у регуляції діяльності м'язів. Молекулярний механізм скорочення м'язових клітин. Робота м'язів. Статичне і динамічне навантаження м'язів, їхня втомлюваність та її фізіологічні причини. Основні групи м'язів організму людини: м'язи голови, шиї, тулуба, верхніх і нижніх кінцівок. Перша допомога при ушкодженнях опорно-рухової системи (розтягах, ударах, вивихах, переломах кісток). Гігієна опорно-рухового апарату. Причини виникнення викривлення хребта і розвитку плоскостопості, заходи запобігання цим аномаліям.

БЛОК 6: Біологія людини. Нервова система, органи чуття, психофізіологія

Розмноження та розвиток людини. Поняття про спадковість людини. Будова статевих клітин людини та їхнє утворення. Будова та функції чоловічої і жіночої статевих систем. Основні процеси, пов'язані з розмноженням людини: менструальний цикл, запліднення, розвиток зародка та плоду (вагітність), пологи. Гігієна статевих органів; хвороби, які передаються переважно статевим шляхом, їхній прояв, наслідки, методи профілактики. Періодизація життя людини.

Будова нервової системи. Оболонки спинного і головного мозку. Центральний і периферичний відділи нервової системи. Будова та функції соматичного та вегетативного відділів нервової системи. Будова та функції спинного мозку. Надходження інформації до спинного мозку. Роль спинного мозку у здійсненні і координації рухової діяльності. Головний мозок, будова та функції його відділів. Черепні нерви, їх класифікація і функціональне значення. Стовбурові центри підтримки життєдіяльності організму. Роль стовбура головного мозку у здійсненні і координації рухів. Особливості будови і функцій мозочка. Проміжний мозок: таламус, гіпоталамус, гіпофіз. Кора великих півкуль та її функції. Поняття

про основні ядра (або базальні ганглії) кінцевого мозку, їх роль в організації рухової діяльності. Лімбічна система. Можливі порушення структури та функцій нервової системи, їхня профілактика.

Сенсорні системи. Подразники та їхня природа. Поняття про сенсорні системи (аналізатори), їхня структура. Процес сенсорного сприйняття, рецептори первинночутливі і вторинночутливі, органи чуття. Зоровий аналізатор. Будова і функції органів зору. Молекулярний механізм світлосприйняття. Акомодация ока. Гігієна зору, запобігання його порушенням. Слуховий аналізатор. Будова та функції органу слуху (зовнішнє, середнє та внутрішнє вухо). Механізм сприйняття звуків внутрішнім вухом. Гігієна слуху та запобігання його порушенням. Орган рівноваги. Механізм відчуття положення тіла в просторі. Органи дотику, нюху та смаку: будова, сприйняття ними відповідних подразнень, їхня передача і аналіз. Відчуття температури і болю. Найбільш поширені та небезпечні захворювання органів чуття, їхня профілактика.

Психофізіологія (вища нервова діяльність) людини. Біологічні основи поведінки людини (*див. розділ "Етологія"*).

Відчуття. Сприйняття подразників як початковий етап психічних процесів. Увага та її роль у сприйнятті інформації. Перша і друга сигнальні системи. Фізіологічні основи мови. Прояви дії вищої нервової системи та їхнє значення: свідомість, мислення, емоції, мотивації, пам'ять (фізіологічна природа, види). Емоційні стреси та їхній вплив на організм.

Сон і неспання. Характеристика сну і його фізіологічна природа. Швидка і повільна фази сну. Добовий ритм сон-неспання та його біологічне значення. Сновидіння. Гіпноз. Порушення нормального сну та його наслідки.

Поняття про особистість. Біологічні та соціальні потреби людини, їхня мотивація та роль у регуляції поведінки. Поняття про характер та його риси. Гігієна розумової праці. Профілактика нервово-психічних захворювань. Можливі порушення вищої нервової діяльності, спадкові та набуті психічні хвороби.

Людина розумна як біологічний вид. Положення людини в

системі органічного світу.

БЛОК 7: Етологія

Співвідношення вродженого та набутого у поведінці тварин. Структура поведінкового акту за К. Лоренцом. Значення сенсорних і нервової систем для організації поведінки. Координація та орієнтація. Генетично детермінована поведінка (кінези, таксиси, безумовні рефлексі, інстинкти та комплекс фіксований дій). Неадекватна ситуації поведінка. Біологічні ритми. Навчання асоціативне і неасоціативне. Основні форми навчання: звикання, сумація, імпринтинг, наслідування, класичні і інструментальні умовні рефлексі. Правила вироблення, класифікація, гальмування умовних рефлексів. Елементарна розумова діяльність тварин.

Територіальна поведінка. Харчова поведінка. Захисна поведінка. Статева поведінка, піклування про потомство. Соціальна поведінка (типи угруповань та ієрархій). Комунікація тварин. "Мова тварин" та методи її дослідження. Еволюція поведінки. Соціобіологія. Еволюційно-стабільні стратегії поведінки. Концепція "сукупної або підсумкової пристосованості". Альтруїстична поведінка. Гіпотеза батьківського вкладу.

БЛОК 8: Загальні питання біології

Біологія як наука про походження, розвиток та принципи структурно-функціональної організації живої природи. Предмет, мета та завдання сучасної біології.

Методи біологічних досліджень, особливості їх історичного розвитку та застосування (класичні: описовий, порівняльний, історичний; сучасні: математичне моделювання, експериментальні методи).

Загальні принципи класифікації біологічних дисциплін. Фундаментальні та прикладні біологічні дисципліни. Основні етапи та закономірності формування сучасної біології, перспективи

її подальшого розвитку. Місце біології в системі природничих наук, її взаємозв'язки з іншими науками.

Можливості застосування досягнень сучасної біології для вирішення актуальних питань медицини, психології, сільського господарства тощо.

Цілісність, системність та єдність органічного світу. Системний характер та рівні організації живої природи. Жива природа як глобальна ієрархія біологічних систем різних рангів та масштабів. Визначення біологічних систем як відкритих систем. Загальні принципи підтримання гомеостазу біологічних систем різного рівня. Гомеостаз та екологічна рівновага.

Загальні властивості біологічних систем (обмін речовин, рухливість, подразливість, ріст, розмноження, здатність пристосовуватися).

Загальні принципи самооновлення, самовідтворення та саморегуляції біологічних систем. Обмін речовин, енергії та інформації на всіх рівнях організації біологічних систем. Співвідносність, взаємообумовленість та основні закономірності процесів обміну речовин та енергії в організмі. Біотичний кругообіг речовин.

БЛОК 9: Біологія клітини, молекулярна біологія, гістологія

Особливості хімічного складу живих організмів

Біогенні елементи. Біогенні елементи, їх поширення в природі, кількісний вміст в живих організмах, принципи класифікації та функції. Головні закономірності взаємозв'язків хімічних елементів в живій природі.

Неорганічні речовини. Вода. Особливості її молекулярної організації, властивості та біологічні функції. Гідрофільні та гідрофобні сполуки. Мінеральні речовини, неорганічні йони. Роль мінеральних речовин в осмотичних процесах та підтриманні рН середовища. Буферні системи.

Органічні речовини. Загальна характеристика. Поняття про

мономери та полімери. Білки. Хімічний склад білків. Амінокислоти як мономери білків. Принципи структурно-функціональної організації амінокислот. Принципи структурної організації білкової молекули. Фізико-хімічні властивості білків, їх класифікація та біологічні функції. Ферменти, їх структура та механізми дії як біокатализаторів. Взаємодія ферментів в процесах саморегуляції живої системи. Молекулярні основи біосинтезу білків. Ліпіди. Хімічний склад та принципи структурної організації ліпідів, їх класифікація, роль у процесах життєдіяльності. Ліпіди як запасні поживні речовини та джерело енергії. Участь ліпідів в організації біологічних мембран. Ліпіди як гормони. Захисна функція ліпідів, їх участь в процесах терморегуляції організму тощо. Вуглеводи. Хімічний склад, принципи структурної організації молекул вуглеводів, їх класифікація. Моносахариди, олігосахариди та полісахариди. Енергетична, пластична та регуляторна функції вуглеводів. Нуклеїнові кислоти. Хімічний склад, фізико-хімічні властивості та рівні структурної організації нуклеїнових кислот. Нуклеотиди та їх модифікації. АТФ, НАД, ФАД, НАДФ, їхня структура та функції. Типи нуклеїнових кислот та їх біологічні функції. Принцип генетичного кодування, універсальність та виродженість генетичного коду. Вітаміни. Класифікація вітамінів. Водорозчинні та жиророзчинні вітаміни, загальний механізм їхньої дії та біологічне значення.

Клітина - елементарна структурно-функціональна одиниця живої матерії

Сучасні уявлення про походження клітинної форми життя. Еволюція біополімерів. Формування зовнішньої мембрани, як одна з вирішальних подій, що призвели до формування першої клітини. Структурна організація прокаріотичної клітини. Ускладнення та вдосконалення метаболічних шляхів, як фактор подальшого прогресу клітинної форми життя.

Еволюція еукаріотичної клітинної форми. Виникнення мітохондрій та хлоропластів. Формування різноманіття внутрішніх мембран еукаріотичної клітини. Виникнення цитоскелету. Генетичний матеріал еукаріотичної клітини.

Клітина - одиниця будови, функціонування, розвитку та патологічних змін організмів. Гомологічність в будові клітин. Клітинна теорія, історія питання, головні постулати та роль у розвитку біології.

Сучасні методи дослідження клітини.

Принципи компартменталізації еукаріотичної клітини.

Поверхневий апарат клітини. Поверхневий апарат клітини як складна система. Надмембранний комплекс, його хімічний склад та біологічна роль.

Плазмолема. Хімічний склад і загальні принципи організації біологічних мембран. Еволюція уявлень про структурну організацію плазматичної мембрани, сучасні моделі її будови. Рухливість компонентів плазмолем. Функції плазмолем. Проникність плазмолем. Мембранний транспорт. Загальні принципи міжклітинної сигналізації. Сигнальні молекули, хімічна організація, особливості транспортування до клітин-мішеней. Поняття про клітинні рецептори та передачу сигналу всередину клітини.

Підмембранний компонент поверхневого апарату клітини.

Цитоплазма. Цитоплазма як складна система. Цитозоль. Хімічний склад цитозолу. Цитозоль як динамічна система, принципи підтримання його гомеостазу. Цитоскелет, принципи його структурної організації та роль в клітині. Мітотичний апарат клітини.

Органели та включення. Принципи класифікації клітинних органел, теорії еволюційного походження елементів вакуольної системи та мітохондрій.

Мембрани ендоплазматичної сітки (ЕПС). Біогенез мембран ЕПС. Зерниста ЕПС. Локалізація зернистої ЕПС в клітинах, її функції. Будова та хімічний склад рибосом. Специфічність зв'язку рибосом з мембранами ЕПС. Гладенька ЕПС, її будова, локалізація в клітині та функції. Апарат Гольджі. Історія відкриття. Структура і локалізація апарату Гольджі в клітинах різних організмів. Принципи компартменталізації апарату Гольджі та його головні функції. Лізосоми. Класифікація лізосом, неоднорідність їх

ферментативного складу. Властивості лізосомних ферментів, механізми їх активації. Концепція біогенезу лізосом. Функціональне значення лізосом. Пероксисоми. Будова пероксисом, хімічний склад та властивості пероксисомальних мембран.

Мітохондрії. Особливості структурної та ультраструктурної організації мітохондрій. Мітохондрія як складна структурно-функціональна система. Зовнішня мітохондріальна мембрана. Внутрішня мітохондріальна мембрана. Мітохондріальна камера. Мітохондріальний матрикс. Цикл Кребса. Окисне фосфорилування. Пластиди. Особливості структурно-функціональної організації пластид. Типи пластид. Основи молекулярного механізму фотосинтезу. Світлові реакції. Темнові реакції. Цикл Кальвіна. Вплив умов довкілля на інтенсивність фотосинтезу. Особливості фотосинтезу в еукаріотів та прокаріотів.

Включення. Класифікація включень, їх хімічна природа, біогенез та роль у функціонуванні клітини.

Клітинне ядро. Ядро як складана система забезпечення збереження та відтворення спадкової інформації клітини. Ядерна оболонка. Структурно-функціональні особливості ядерної оболонки. Ядерні пори. Поведінка ядерної оболонки в мітозі. Каріоплазма. Хімічний склад каріоплазми та принципи підтримання її гомеостазу. Ядерний хроматин. Загальні принципи організації ядерного хроматину. Гістонові та негістонові білки хроматину, їх роль в підтриманні структурної організації та регуляції активності ядерної ДНК. Типи хроматину. Реплікація та транскрипція. Процесинг РНК. Сплайсинг. Репарація. Ядерця. Хімічний склад ядерець. Особливості їх структурної організації в залежності від рівня функціональної активності клітин. Зміни структури ядерця при поділі клітини.

Загальна характеристика процесу біосинтезу білка. Етапи біосинтезу білка. Посттрансляційні модифікації білків.

Клітинний цикл. Інтерфаза. Періодизація інтерфази, взаємозв'язок її періодів та закономірності переходу з одного періоду в інший. Поділ клітини. Типи клітинного поділу: мітоз,

амітоз, ендомітоз. Мейоз як специфічний етап розвитку статевих клітин. Кросинговер та його біологічне значення.

Особливості будови клітин прокариотів. Особливості обміну речовин прокариотів. Бактерії фотосинтетики і хемосинтетики. Особливості розмноження і статевого процесу у бактерій. Значення бактерій у природі. Бактерії – збудники хвороб людини і інших організмів. Заходи боротьби із збудниками та профілактика інфекційних захворювань. Використання бактерій у господарській діяльності людини. Археї: особливості будови.

Основні процеси функціонування клітин. Загальні уявлення про обмін речовин та перетворення енергії в організмі. Поняття про асиміляцію та дисиміляцію, пластичний та енергетичний обміни. Класифікація форм обміну речовин: автотрофи і гетеротрофи, хемотрофи і фототрофи, органотрофи і літотрофи. Енергетичний обмін. Основні етапи розщеплення вуглеводів. Поняття про аеробні і анаеробні процеси. Гліколіз. Біохімічні шляхи дисиміляції жирів і білків. Основні реакції хемоавтотрофних організмів.

Взаємозв'язок процесів обміну речовин та перетворень енергії в організмах. Пов'язаність процесів обміну білків, ліпідів і вуглеводів.

Взаємодія клітин. Поняття про одноклітинні, колоніальні та багатоклітинні організми. Фізіологічні та функціональні системи органів та їхнє значення для забезпечення нормальної життєдіяльності організмів.

Біотехнологія. Бродіння: його особливості і значення. Сучасні методи молекулярної і клітинної біології. Генетична модифікація організмів.

Поняття про тканини. Гістологічні елементи. Клітинні та неклітинні гістологічні елементи. Тканинний матрикс; тканинні рідини. Загальні принципи формування та функціонування тканин: впізнання, адгезія, міжклітинні контакти. Загальні принципи підтримання сталості тканинних утворень. Загибель клітин та її типи. Регенерація. Класифікація тканин. Структурна організація та закономірності функціонування основних типів тваринних і рослинних тканин (див. блоки 2 і 5-6).

БЛОК 10: Неклітинні форми життя

Віруси. Відкриття вірусів. Місце вірусів у системі органічного світу. Особливості будови та процесів репродукції вірусів. Взаємодія вірусів з чутливими клітинами. Вплив вірусів на організм хазяїна. Вірусні захворювання людини та їх профілактика. Захисні реакції організму проти вірусних інфекцій.

Шляхи поширення вірусів у природі. Роль вірусів у природі та житті людини. Використання вірусів у біотехнологічних процесах.

Різноманітність вірусів: віруси людини і тварин, фітовіруси, бактеріофаги. Неканонічні віруси: пріони та віроїди.

БЛОК 11: Біологія індивідуального розвитку

Розмноження як одна з характеристик живого. Еволюція форм розмноження. Нестатеве розмноження та його форми. Виникнення статевого процесу в еволюції, його поширення та біологічне значення. Статеве розмноження одноклітинних та багатоклітинних організмів. Статеві залози. Будова та розвиток статевих клітин. Гаметогенез. Сперматогенез. Оогенез. Запліднення. Акросомна та кортикальна реакції: механізм та біологічне значення. Біологічна моно- та поліспермія. Визначення статі при заплідненні.

Партеногенез. Природний та штучний партеногенез.

Онтогенез та його періодизація. Онтогенетичний розвиток та закономірності його періодизації. Особливості онтогенезу пов'язані з умовами існування організмів. Ембріональний період онтогенезу. Утворення зиготи. Загальна характеристика процесів дроблення, гастрюляції, індукції нервової системи, гістогенезу та органогенезу. Поняття компетенції, детермінації та диференціації. Теорія зародкових листків. Механізми диференціації зародкових листків. Ембріогенез як процес поступового ускладнення рівня організації шляхом розгортання та реалізації спадкової програми за певних

умов зовнішнього середовища. Критичні періоди онтогенезу. Особливості існування організмів у критичні періоди розвитку. Вплив зовнішніх факторів на ембріогенез.

Постембріональний розвиток. Типи постембріонального розвитку. Непрямий (личинковий) та прямий (неличинковий і внутрішньоутробний) види постембріонального розвитку. Ріст. Характеристика сучасних уявлень про сутність процесу росту. Типи росту та співвідношення процесів росту і розвитку в онтогенезі. Нейрогуморальні механізми регуляції росту. Закономірності впливу факторів середовища на характер росту.

Біологічний вік та його критерії. Період старості як етап онтогенезу. Теорії старіння. Регенерація. Фізіологічна і репаративна регенерація.

БЛОК 12: Генетика

Генетика – наука про закономірності спадковості та мінливості. Основні етапи розвитку генетики. Базисні генетичні поняття: ген, алель, геном, генотип, рецесивні та домінантні алелі і ознаки, мінливість, спадковість, фен, фенотип, гомо- та гетерозиготність. Методи генетичних досліджень. Закономірності спадковості, встановлені Г.Менделем: закон одноманітності гібридів першого покоління (закон домінування), закон розщеплення ознак, закон незалежного комбінування станів ознак. Статистичний характер законів спадковості Г.Менделя та їхні цитологічні основи. Методи перевірки генотипу гібридних особин.

Відхилення при розщепленні від типових кількісних співвідношень, встановлених Г.Менделем, та їхні причини. Хромосомна теорія спадковості. Структура гена. Співвідношення ген – ознака. Взаємодія генів та її типи. Множинна дія генів. Цитоплазматична спадковість та її біологічне значення. Проміжний характер успадкування, неповне домінування, вплив летальних алелей тощо. Явище зчепленого успадкування. Кросинговер, його причини та біологічне значення. Генетичні карти хромосом.

Генетика статі. Аутосоми та статеві хромосоми

(гетерохромосоми). Визначення статі у різних груп організмів, його генетичні основи. Співвідношення статей у популяціях. Ознаки та стать: успадкування, зчеплене зі статтю, обмежене статтю та залежне від статі.

Роль взаємодії генотипу та умов довкілля у формуванні фенотипу. Модифікаційна (неспадкова) мінливість та її властивості. Статистичні закономірності модифікаційної мінливості. Спадкова мінливість та її види. Комбінативна мінливість та її джерела. Мутаційна мінливість. Типи мутацій та причини їхнього виникнення; поняття про мутагенні фактори. Загальні властивості мутацій. Біологічні антимутаційні механізми. Значення мутацій у природі та житті людини. Закон гомологічних рядів спадкової мінливості організмів.

Генетика популяцій. Генетична структура популяцій. Закон Харді-Вайнберга. Спадкова мінливість у природних популяціях. Поняття про генофонд популяції. Частоти зустрічності алелей в популяції та їхній розподіл. Дрейф генів, його причини та наслідки.

Генетика людини. Методи дослідження спадковості людини. Поняття про людські спільноти та генетичні процеси, що в них відбуваються. Накопичення мутацій у людських спільнотах. Медична генетика та її значення для охорони здоров'я. Спадкові захворювання людини, їхні причини.

Завдання сучасної селекції. Основні методи селекції. Поняття про сорт, породу та штам. Штучний добір та його форми. Системи схрещувань організмів та їхні генетичні наслідки. Явище гетерозису, його причини та біологічне значення. Віддалена гібридизація. Подолання стерильності міжвидових гібридів.

Центри різноманітності та походження культурних рослин. Райони одомашнення тварин. Особливості селекції рослин, тварин та мікроорганізмів. Значення поліплоїдії в селекції рослин. Метод аналізу спадкових якостей плідників за характером нащадків. Біотехнологія, генетична та клітинна інженерія: основні напрямки досліджень та сучасні досягнення. Клонування організмів.

БЛОК 13: Еволюція

Поняття про еволюцію. Еволюційна гіпотеза Ж.Б.Ламарка та її сучасне трактування. Ч.Дарвін та основні положення його еволюційної гіпотези.

Створення синтетичної гіпотези еволюції та її основні положення. Популяція як одиниця еволюції. Елементарні фактори еволюції: хвилі життя, дрейф генів, ізоляція. Види природного добору та його творча роль. Поняття про мікроеволюцію, вищоутворення та макроеволюцію. Вид і його критерії. Способи вищоутворення. Поняття про біологічний прогрес та регрес. Шляхи досягнення біологічного прогресу: ароморфоз, ідіоадаптація та загальна дегенерація. Співвідношення між основними шляхами еволюції. Порівняльно-анатомічні, палеонтологічні та ембріологічні дослідження історичного розвитку організмів. Біогенетичний закон Геккеля-Мюллера та сучасні уявлення про нього. Поняття про дивергенцію та конвергенцію, аналогічні та гомологічні органи, рудименти та атавізми. Дослідження адаптацій організмів до середовища існування. Мімікрія та її види. Сучасний синтез екології та еволюційних поглядів. Поняття про темпи еволюції. Біоценологічні кризи. Біогеографія та еволюція.

Гіпотези сімейного добору (family selection), групового добору (group selection), відбору родичів (kin selection) та статевого добору. Поняття "плати та виграшу".

Принципи класифікації організмів. Поняття про штучні та природні (філогенетичні) системи організмів.

Проблема виникнення життя на Землі та пізнання його суті. Основні гіпотези виникнення життя на Землі. Поділ геологічної історії Землі на ери, періоди та епохи. Розвиток життя в архейський еон. Первинні прокариотні екосистеми та особливості їхнього функціонування. Особливості еволюції прокариотів. Розвиток життя в протерозойський еон. Гіпотези походження еукаріотів та багатоклітинних організмів. Формування водних екосистем з високою видовою різноманітністю. Життя в едіакарський (вендський) період: розвиток багатоклітинних тварин та організмів-

енігматів.

Розвиток життя в палеозойську еру. Становлення сучасних меж біосфери у другій половині палеозойської ери. Основні еволюційні події мезозойської ери. Розвиток життя у тріасовому, юрському та крейдяному періодах. Розвиток життя в кайнозойську еру. Основні еволюційні події палеогенового, неогенового та антропогенового періодів. Формування сучасного рослинного та тваринного світу Землі.

БЛОК 14: Екологія

Принцип єдності організму та середовища. Екологічна характеристика та популяційна структура виду. Поняття про популяцію. Особливості структури популяцій (вікова, просторова, статева тощо). Динаміка популяцій: народжуваність, смертність, криві росту.

Екологічні фактори та їхня класифікація (абіотичні, біотичні, антропогенні). Закономірності дії екологічних факторів на організми. Основні форми біотичних взаємовідносин (конкуренція, паразитизм, хижацтво, виїдання, мутуалізм, коменсалізм). Поняття про обмежуючі (лімітуючі) фактори. Комплексна дія екологічних факторів на організми та їхня взаємодія.

Поняття про середовище існування. Основні середовища існування організмів: наземноповітряне, водне, ґрунт як особливе середовище існування живих істот. Адаптації організмів до існування у ґрунті. Організм живих істот як середовище існування. Життєві форми як наслідок адаптацій до певних умов довкілля. Пристосування організмів до ритмічних змін у навколишньому середовищі: біологічні ритми, сезонні явища, фотоперіодизм.

Біоценоз, біогеоценоз та екосистема, їхня структура та характеристики. Властивості екосистем. Взаємозв'язки між популяціями у екосистемах. Перетворення енергії у екосистемах та їхній енергетичний баланс. Поняття про продуцентів, консументів і редуцентів. Ланцюги живлення та їхні типи. Поняття про харчову (трофічну) сітку. Правило екологічної піраміди. Види екологічних

пірамід. Валова і чиста продуктивності екосистем. Вплив екологічних факторів на зміни у біогеоценозах. Зміни біогеоценозів з часом, причини цих процесів, сукцесії. Саморегуляція біогеоценозів. Агроценози та особливості їхнього функціонування. Шляхи підвищення продуктивності агроценозів.

Основи вчення В.І.Вернадського про біосферу. Оболонки планети Земля. Біосфера та її межі. Жива речовина біосфери, її властивості та функції. Колообіг речовин та потоки енергії у біосфері як необхідні умови її існування. Саморегуляція біосфери, як єдиної глобальної екосистеми. Роль живих організмів у перетворенні оболонок Землі (створенні осадових порід, ґрунтоутворенні, підтриманні сталості газового складу атмосфери тощо).

Вчення В.І.Вернадського про. Глобальні біогеохімічні цикли. Діяльність людини та стан біосфери. Сучасні екологічні проблеми, що постають перед людиною: ріст населення планети, ерозія та забруднення ґрунтів, ріст великих міст, знищення лісів, нераціональне використання водних та енергетичних ресурсів, можливі зміни клімату, негативний вплив на біологічне різноманіття тощо. Застосування екологічних знань у практичній діяльності людини.

Природні ресурси України та їхня охорона. Сучасна екологічна та демографічна ситуації в Україні. Охорона і відтворення біологічного різноманіття організмів як необхідна умова підтримання стабільності біосфери. Національна система збереження біологічного різноманіття в Україні. Поняття про Червону та Зелену книги. Природоохоронні території та їхні типи. Роль природоохоронних територій у збереженні та відтворенні біологічного різноманіття України. Природоохоронне законодавство України. Значення міжнародного співробітництва для збереження та поліпшення стану довкілля.

Біологічна систематика

Від учнів вимагається знання певних систематичних категорій: принципи побудови ієрархії систематичних категорій (таксонів), знання ознак основних таксонів, знання біології типових і поширених представників таксонів, а також деяких представників, що мають особливе значення у житті людини, або таких, що внесені до Червоної книги України. Перелік таксонів є ширшим, ніж у базовій шкільній програмі, адже знання біорізноманіття є важливою складовою формування фахівця-біолога.

Нижче представлені таксономічні дерева основних груп організмів. Слід зауважити, що дана система є компромісом між шкільною програмою, сучасним науковим баченням систематики рослин і тварин в Україні та у світі, через що вона не може розглядатися як однозначне джерело таксономічних знань. Автори розуміють, що в деяких випадках наведена схема не відповідає сучасним науковим поглядам: деякі групи, зазначені як класи, можуть зараз розглядатися як відділи/типи, деякі родини можуть об'єднуватися або, навпаки, поділятися на кілька рівноцінних родин. Завдяки успіхам молекулярної біології зараз відбувається перегляд взаємного розташування та ієрархії багатьох таксонів. Зазначимо, що наведений нижче перелік покликаний в першу чергу задекларувати розташування основних видів у загальній системі. Автори завдань намагатимуться оминати спірні систематичні категорії, проте задля дотримання цілісності ми не можемо їх не навести у даному посібнику зовсім.

В деяких випадках українські назви організмів продубльовані латинськими для уникнення різночитання. Знання латинських назв від учнів не вимагається, проте деякі завдання можуть формулюватися з використанням таких назв. Напівжирним кольором виділені таксони, детальне знання біології яких передбачено шкільною програмою або є доцільним з точки зору формування цілісного уявлення про різноманітність

живої природи. Зірочкою (*) позначено таксони, знання яких є необов'язковим, проте вони наведені у переліку для цілісності.

РОСЛИНИ

Відділ Червоні водорості

Відділ Зелені водорості

Відділ Діатомові водорості

Відділ Бурі водорості

Відділ Антоцеротові мохи ¹

Відділ Печіночні мохи ¹

Відділ Листяні мохи ¹

Відділ Плауноподібні

Відділ Хвощеподібні

Відділ Папоротеподібні

Відділ Голонасінні

Клас Гінкгові

Клас Саговики

Клас Гнетові

Клас Хвойні

Відділ Покритонасінні

Клас Дводольні

Родина Магнолієві

Родина Жовтецеві

Родина Букові

Родина Березові

Родина Гвоздикові

Родина

Глухокропивні

Родина Маслинові

Родина **Хрестоцвіті**

порфіра

хламідомонада, хлорела,

вольвокс, спірогіра, улотрикс,

требуksія

навікула

ламiнарія, саргассум

антоцерос

маршанція

бріум, сфагнум, **зозулин льон**

або полігіріх

лепідодендрон †, селягінелла,

плаун

хвощ

щитник чоловічий, сальвінія

гінкго дволопатевиі

саговик

вельвічія, гнетум, ефедра

кедр, кіпарис, ялівець, ялиця,

ялина, **сосна,** секвоя, тис,

модрина

магнолія, ліріодендрон або

тюльпанне дерево

борець, анемона, жовтець, сон-

трава

бук, дуб, каштан їстівний

вільха, береза, граб, ліщина

гвоздика, зірочник

глуха кропива, шавлія, м'ята,

чабер, лаванда, меліса,

материнка, наперстянка

ясен, маслина, бузок

капуста, редис, хрін, гірчиця,

¹ У шкільній програмі зазначені групи об'єднані у єдиний відділ Мохоподібні. Сучасна ботаніка виділяє окремі три відділи. У завданнях олімпіади можуть зустрічатися формулювання обох типів, які будуть розглядатися як вірні. Завдань, у яких потрібно вибрати між старою і новою класифікаціями, не буде.

| | |
|---------------------------|--|
| Родина Розві | грицики, редька, суріпка, матіола суниця, полуниця, шипшина, слива, троянда, мигдаль, персик, абрикос, вишня, черемха, гравілат, перстач, аронія, глід, айва, яблуня, горобина, груша, суниці, малина |
| Родина Бобові | гледичія, верблюжа колочка, арахіс, соя, солодка, люпин, люцерна, квасоля, горох, робінія, конюшина, горошок, мімоза |
| Родина Пасльонові | беладона, блекота, тютюн, фізаліс, паслін, болиголов, томат, баклажан, картопля, дурман |
| Родина Селерові | кмин, коріандр, любисток, морква, кріп, пастернак, петрушка, селера, фенхель |
| Родина Айстрові | деревій, айстра, амброзія, пижмо, череда, календула, будяк, волошка, хризантема, цикорій, ехінацея, гербера, соняшник, цмин, едельвейс, ромашка, росторопша, кульбаба, мати-й- мачуха, арніка, лопух, полин, любисток |
| Клас Однодольні | |
| Родина Лілійні | лілія, проліски, тюльпан, конвалія, зірочки |
| Родина Цибулеві | цибуля, черемша, часник |
| Родина Осокові | осока, комиш |
| Родина Тонконогові | овес, пирій, ячмінь, тонконіг, рис, просо, сорго, тимофіївка, ковила, пшениця, жито |
| Родина Орхідні | орхідея, ваніль |
| Родина Пальмові | кокосова пальма, фінікова пальма |
| Родина Ароїдні | аронник, монстера |

ГРИБИ

Таксони

Відділ Ооміцети
Відділ Зигоміцети
Відділ Аскоміцети

Відділ Базидіоміцети

Представники

фітофтора
мукор
пекарські дріжджі,
борошнисторосяні гриби, ріжки,
трюфель, пеніцил
білий гриб, маслюк звичайний,
польський гриб, підосиновик,
підберезовик, сиріїжка, рижик,
опеньок осінній справжній,
печериця, мухомор червоний,
рядовка, біда поганка, лисичка

ТВАРИНИ

Таксони

Тип Амеби

Тип Променяки
Тип Фораменіфери
Тип Евгленозої

Тип Багатоджгутикові

Тип Споровики
Тип Інфузорії

Тип Губки
Тип Кишковопорожнинні
Клас Гідроїдні

Клас Сифонофори

Клас Сцифоїдні медузи

Представники

**амеба протей, дизентерійна
амеба, арцела**

**евглена зелена, трипаносоми,
лейшманії
лямблія, трихомонади,
представники ряду
Багатоджгутикові
малярійний плазмодій
інфузорія-туфелька, сувійка,
інфузорія-трубач, інфузорія-
стилоніхія (*Stylonychia* sp.)
туалетна губка, бодяга**

**гідра стебельчаста, обелії,
пекучий корал (*Millepora
dichotoma*), гідромедуза
краспедокуста, гідромедуза
хрестовичок
португальський кораблик або
фізаліс
вухата медуза або аурелія,**

| | | |
|-------------------------|--|---|
| | | коренерот, північна корона (<i>Cianea artica</i>) |
| | Клас Коралові поліпи | |
| | * Підклас Альціонарії, або Восьмипроменеві корали | альціонарії, морське перо, червоний корал, органчик (<i>Tubipora musica</i>), горгонарії актинії, мозковик (<i>Diploria labyrinthiformis</i>) |
| | * Підклас Зоантарії, або Шестипроменеві корали | |
| Тип Реброплав | | пояс венери, морські огірки (<i>Beroida</i>) |
| Тип Плоскі черви | | |
| | Клас Війчасті черви | молочно-біла планарія |
| | Клас Сисуни | котячий сисун , ланцетоподібний сисун, печінковий сисун , шистосоми бичачий ціп'як , свинячий ціп'як , ехінокок , стьожак широкий , ремінець (<i>Ligula intestinalis</i>) |
| | Клас Стъожкові черви | галові нематоди, людська аскарида , гострик, кривоголовка (<i>Ancylostoma duodenale</i>), ришта або людська нитчатка, нитчатка банкрофта, дирофілярії |
| Тип Круглі черви | | |
| | | |
| Тип Кільчасті черви | | |
| | Клас Малошетинкові черви | дошовий черв'як , трубочник |
| | Клас Багатошетинкові черви | нереїс, палоло, піскожил |
| | Клас П'явки | медична п'явка , велика несправжньокінська п'явка |
| Тип М'якуни або Молюски | | |
| | Клас Хітони | беззубка , морська перлівниця, чорноморська мідія, чорноморська устриця, чорноморський гребінець, дрейсена звичайна, велетенська тридакна |
| | Клас Двостулкові молюски | виноградний слимак , ставковик звичайний , бітинія, котушка рогова, городній слизняк, рапана, морський ангел кораблик або наутилус, восьминіг гігантський , |
| | Клас Черевоногі молюски | |
| | Клас Головоногі молюски | |

Тип Членистоногі

Підтип Ракоподібні або Зябродишні²

Клас Зяброногі
Клас Коропоїди
Клас Веслоногі
Клас Текостраки
Клас Вищі раки

Підтип Хеліцерові

Клас Мечохвости
Клас Скорпіони
Клас Псевдоскорпіони
Клас Сольпуги
Клас Косарики
Клас Павуки

Клас Кліщі

Підтип Трахейнодишні

Надклас Багатоніжки

Клас Губоногі

Клас Двопарноногі

Надклас Шестиногі

Клас Покритошелепні

аргонавт, **велегенський кальмар**, **каракатиця**
звичайна, сепія

артемія, щитень, **дафнія**
коропова воша
циклоп
морські жолуді, морські качечки
раки-богомолі, водяна блоха,
водяний віслучок, мокриця,
річкові раки, омари, лангусти,
раки-самітники, **креветки**,
пальмовий злодій, камчатський
краб, ваблячі краби,
антарктичний криль

скорпіон кримський

сольпуга звичайна

тарантул великий степовий,
павук-хрестовик, аргіопа
Брюнніха, каракурт, павук-
сріблянка, павуки-птахоїди
іксод тайговий, **іксод**
звичайний, кліщ варроа,
борошняні кліщі, павутинні
кліщі, коростяний свербун,
вугриця

кістянка, сколопендра гігантська,
сколопендра сінгулата,
мухоловка звичайна
ківсяки

ногохвістки

² У шкільній програмі розглядається як клас Ракоподібні.

Клас Комахи

Ряд Лускатки
Ряд Одноденки
Ряд Тарганові

Ряд Богомоліві

Ряд Терміти
Ряд Прямокрилі

Ряд Воші

Ряд Хоботні

Ряд Бабки

Ряд Примарові
Ряд Твердокрилі

Ряд Сітчастокрилі
Ряд Волохокрильці
Ряд Лускокрилі

Ряд Двокрилі

Ряд Блохи
Ряд Перетинчастокрилі

цукрова лускатка
одноденка звичайна
рудий тарган, чорний тарган,
американський тарган,
лапландський тарган
богомол звичайний, емпуза
кримська або емпуза смугаста
середземноморський терміт
зелений коник, дибка степова,
домовий цвіркун, капустянка
або вовчок, азіатська сарана
людська воша, площниця або
лобкова воша
попелиці, щитівки, цикади,
шкідлива черепашка, блошниця
ліжкова, клоп-гладун, водяний
скорпіон, ранатра
красуня-діва, дозорець-
імператор, велике коромисло
паличники, листотіли
колорадський жук, жуки-
плавунці, **травневий хрущ,**
гноймовик лісовий, жук-олень,
жуки-майки, туруни
мурашині леви, золотоочки
озима совка, дубовий похідний
шовкопряд, яблунева
плодожерка, одержна міль,
шовковичний шовкопряд,
капустяний білан, аполлон,
махаон, бражник мертва голова
мошки, **звичайний**
кровосисний комар, малярійні
комарі, комарі-дзвінці, **хатня**
муха, гедзь бичачий, ктир
велетенський, муха цеце, муха
Вольфарта
людська блоха
сосновий пильщик, рогахвости,
їздець трихограма, сколія
жовтолоба, шершень, пелопей,

Тип Голкошкірі

- Клас Морські лілії
- Клас Голотурії або Морські огірки
- Клас Морські зірки
- Клас Морські їжаки

Тип Хордові

- Підтип Покривники
 - Клас Асцидії
 - * Клас Пелагічні покривники
 - Клас Апендикулярії
 - Підклас Безчерепні
- Підтип Хребетні
 - Хребетні невизначеного таксономічного положення
 - Підклас Міксина
 - Клас Безщелепові
 - Клас Хрящові риби
 - Надряд Акули

 - Надряд Скати
 - Підклас Суцільноголові
 - Клас Кісткові риби
 - Підклас Лопатепері риби
 - Надряд Кистипері риби
 - Надряд Дводишні риби
 - Підклас Променепері риби
 - Надряд Ганоїдні
 - Ряд Осетроподібні

 - Ряд Багатопероподібні
 - Ряд Амієподібні
 - Надряд Костисті
 - Ряд Оселедцеподібні

бджола медоносна, джміль садовий, **руда лісова мурашка**, мурашка амазонка, мурашки-листорізи, похідні мурашки

терновий вінець

* *Ascidia*, * *Ciona*
Pyrosoma, *Salpa*
Oikopleura

ланцетник європейський

міксина європейська
мінога річкова, мінога українська

катран, акула біла, акула китова, акула-молот, морський ангел
морський кіт, **манта**, риба-пила
химера європейська

латимерії
протоптер, лепідосирен

осетер російський, стерлядь
прісноводна, веслоніс
північноамериканський
багатопер

мульна риба

оселедець атлантичний, сардина європейська, анчоус європейський (із підвидом хамса), шпрот

| | |
|---------------------|---|
| Ряд Лососеподібні | середземноморський, тюлька лосось-кумжа (із підвидом форель струмкова), харіус європейський, сиг чудський, палія американська |
| Ряд Корюшкоподібні | корюшка, мойва |
| Ряд Щукоподібні | щука, умбра, далія |
| Ряд Араваноподібні | арапайма |
| Ряд Вугреподібні | вугор європейський річковий |
| Ряд Короподібні | короп, карась сріблястий , плітка, лящ, гірчак, чехоня, пічкур, в'юн, гольян озерний, марена, товстолобик білий, амур білий, чебачок амурський, неон, піранья звичайна, вугор електричний |
| Ряд Сомоподібні | сом європейський, сом канальний |
| Ряд Кефалеподібні | кефаль лобань, кефаль піленгас |
| Ряд Сарганоподібні | сарган чорноморський, медака китайська |
| Ряд | гамбузія, мечоносець, гупі, |
| Коропозубоподібні | чотириок |
| Ряд Колчочкоподібні | морська голка, морський коник |
| Ряд Окунеподібні | окунь річковий , судак звичайний, бичок-кругляк, ротан, карась морський, ставрида, скумбрія, дракончик морський, тунець, баракуда, тилапія, скалярія, нототенія, білокровка, зубатка, мулистий стрибун, риба-шабля |
| Ряд Скорпеноподібні | скорпена європейська, морський півень |
| Ряд Камбалоподібні | камбала-калкан, камбала річкова |
| Ряд | морський чорт |
| Вудильнікоподібні | |
| Ряд | спиноріг сірий, місяць-риба, |
| Щілинозубоподібні | голкочеревці |
| Клас Земноводні | |
| Ряд Хвостаті | тритон звичайний, саламандра вогнена, саламандра безлегенева, амбістоми |

| | |
|-------------------------|---|
| Ряд Безногі | черв'яга кільчата |
| Ряд Безхвості | жаба озерна , часничниця, куска червоночерева, квакша, ропуха сіра |
| Клас Плазуни | |
| Ряд Черепахи | черепаха болотяна |
| Ряд Іхтіозаври † | |
| Ряд Плезіозаври † | |
| Ряд Дзьобоголові | гатерія |
| Ряд Лускаті | ящірка прудка , ящірка живородна, веретільниця ламка, жовтопузик, мідянка, вуж звичайний, гадюка звичайна, полоз ескулапів |
| Ряд Крокодили | крокодил нільський , алігатор американський. гавіал, кайман крокодиловий |
| Ряд Птерозаври † | |
| Надряд Динозаври † | |
| Клас Птахи | |
| Ряд Африканські страуси | страус африканський |
| Ряд Нандуподібні | нанду |
| Ряд Казуароподібні | казуар, ему |
| Ряд Ківіподібні | ківі |
| Ряд Пінгвіни | пінгвін імператорський, пінгвін галапагоський |
| Ряд Гагароподібні | гагара чорновола |
| Ряд Норцеподібні | великий норець |
| Буревісникоподібні | буревісник малий |
| Ряд Веслоногі | баклан великий, пелікан рожевий, фаєтон, олуша |
| Лелекоподібні | лелека білий, чапля сіра, бугай, каравайка, китоглав |
| Фламінігоподібні | фламініго звичайний |
| Гусеподібні | гуска сіра, лебідь шипун, крижень, крех великий, гага, казарка канадська |
| Ряд Соколоподібні | канюк звичайний, орлан білохвіст, боривітер звичайний, гриф чорний, сип білоголовий, птах-секретар, гарпія-мавпоїд |

| | |
|--------------------------|---|
| Ряд Куроподібні | куріпка сіра, тетерук, глушець, кеклик, фазан |
| Ряд Гоациноподібні | гоацин |
| Ряд Зозулеподібні | зозуля звичайна |
| Ряд Журавлеподібні | лиска, деркач, журавель степовий, дрохва |
| Ряд Сивкоподібні | мартин звичайний, крячок річковий, травник, бекас, кроншнеп великий, поморник середній, люрик, якана |
| Ряд Голубоподібні | припутень, горлиця кільчаста, голуб сизий , маврикійський дронт † |
| Ряд Папугоподібні | папуга Крамера, какапо |
| Ряд Совоподібні | пугач, сова сіра, сипуха |
| Ряд Дрімлюгоподібні | дрімлюга звичайна |
| Серпокрильцеподібні | серпокрилець чорний, саланган |
| Ряд Колібріподібні | |
| Ряд Сиворакшеподібні | рибалочка, бджолоїдка, сиворакша |
| Ряд Одудоподібні | одуд |
| Ряд Дятлоподібні | великий строкатий дятел, жовна чорна, жовна сива, кругиголовка, медоуказчик |
| Ряд Горобцеподібні | ластівка міська, плиска біла, горобець хатній , сойка, сорока, крук, дрізд чорний, вільшанка, синиця велика, зяблик, золотомушка |
| Клас Ссавці | |
| Підклас Першозвірі | качкодзьоб, ехидна |
| Підклас Справжні звірі | |
| Інфрапідклас Сумчасті | опосум північноамериканський, тасманійський диявол, бандикут, коала, вомбат, деревні кенгуру, кенгуру сірий |
| Інфрапідклас Плацентарні | |
| Ряд Неповнозубі | мурахоїди, лівивці, броненосці |
| Ряд Ящери | ящер гігантський |
| Ряд Комахоїдні | кріт, їжак звичайний, бурузуба звичайна, хохуля, зіркорил, златокрот, щілинозуб |
| Ряд Примати | тупай, лемури, довгоп'яти, |

| | |
|------------------|--|
| | ігрунки, макаки, павіани, мартишки, шимпанзе, орангутан, горила, австралопітек афарський †, людина вміла †, людина працююча †, людина випрямлена †, людина флорізіентська †, людина неандертальська †, людина розумна |
| Ряд Рукокрилі | крилани, вампір звичайний, кажан пізній |
| Ряд Гризуни | білка звичайна, соня-вовчок, бобер європейський, хом'як, сліпачок, пацюк сірий, миша хатня, ондатра, нутрія, дикобраз звичайний, капібара |
| Ряд Зайцеподібні | заєць русак, кріль дикий |
| Ряд Парнопалі | кабан дикий, бегемоти, верблюд дромадер, лама, жирафи, окапі, кабарга, антилопа-вилоріг, козуля, олень шляхетний, зубр, вівцебик |
| Ряд Китоподібні | кит синій, кашалот, косатка, дельфін звичайний, дельфін китайський річковий, морська свиня, нарвал |
| Ряд Непарнопалі | тапіри, носороги, індрикотерії †, кінь дикий, пишухи |
| Ряд Дамани | даман капський |
| Ряд Хоботні | слон африканський, слон азійський, мамонт шерстистий †, дейнотерій † |
| Ряд Сирени | сирена ламантин, корова стеллерова † |
| Ряд Хижі | куниця лісова, норка європейська, ласка, росомаха, борсук, тхір степовий, панда велика, ведмідь бурий, лисиця, вовк , снотовидний собака, гієна плямиста, тюлень монах, морж, лев, рись |



Література для підготовки до Олімпіади

Існує чимало навчальної літератури з біології, яка може бути використаною для успішної підготовки до олімпіади. Зрозуміло, що для підготовки можна використовувати будь-які сучасні якісні підручники. Проте, ми спробували зробити мінімальний набір книг, які охоплюють більшість розділів сучасної біології. Їх електронні версії можна знайти на Українському біологічному сайті у розділі Бібліотека

<http://biology.org.ua/index.php?subj=main&lang=ukr&chapter=lib>

Список використаної літератури

1. Скрипник Н. В., Данилова О. В., Задорожний К. М., Компанець Т. А. Сучасні біологічні олімпіади – Х. : Вид. група "Основа", 2010 – 223 с.
2. Ващенко Л. С., Данилова О. В., Макарчук М. Ю, Мотузний В. О. Біологічні олімпіади школярів – К. : Генеза, 2002 – 288 с.
3. A guide to the International biology olympiad. Edition 23 [Електронний ресурс] / ed. G. Cobut, H. Morélis – Prague : IBO Coordinating Center, 2011 – 50 p. – режим доступу http://www.ibo-info.org/pdf/IBO_Guide23.pdf
4. Положення про Всеукраїнські учнівські олімпіади, турніри, конкурси з навчальних предметів, конкурси-захисти науково-дослідницьких робіт, олімпіади зі спеціальних дисциплін та конкурси фахової майстерності // Офіційний вісник України від 05.12.2011 – № 92 – С. 100 (стаття 3356, код акту 59254/2011)

Для безоплатного розповсюдження

Навчальне видання

Афанасьєва Катерина Сергіївна,
Волгін Сергій Олександрович,
Горобець Леонід Вікторович,
Горобчишин Володимир Анатолійович,
Компанець Тарас Анатолійович,
Скрипник Наталія Вячеславівна,
Чернінський Андрій Олександрович,
Фіцайло Світлана Сергіївна

ВСЕУКРАЇНСЬКА БІОЛОГІЧНА ОЛІМПІАДА
правила, програми, рекомендації

Головний редактор: *Н. Скрипник*

Упорядник: *А. Чернінський*

Комп'ютерна верстка: *А. Чернінський*

Дизайн обкладинки: *А. Чернінський*

Фотографії: *О. Коляда, О. Третьак, В. Безруков, А. Чернінський*



Підготовку видання здійснено Громадською організацією "Ноосфера"

<http://noosphere.org.ua/>

03022 Київ, п-т Грушкова, 2