

Державний вищий навчальний заклад
«Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника»
Факультет природничих наук
Кафедра біології та екології

Методичні вказівки

**до практичних занять і завдання для самостійної підготовки
з навчальної дисципліни “Сучасні системи органічного світу” для
студентів V курсу освітнього рівня магістр спеціальності 091- біологія**

Івано-Франківськ

2017

У К Л А Д А Ч : доцент кафедри біології та екології,
кандидат біологічних наук
Маховська Л.Й.

Р Е Ц Е Н З Е Н Т И: доцент кафедри біології та екології,
ДВНЗ «Прикарпатський національний
університет імені Василя Стефаника»
к.б.н. Неспляк О.С.

Доцент кафедри екології
інженерно-екологічного інституту
Івано-Франківського національного
технічного університету нафти і газу,
к. б. н. Глібовицька Н. І.

Методичні вказівки схвалені на засіданні кафедри біології та екології факультету природничих наук (протокол № 5 від 14 листопада 2017 р.)

РЕКОМЕНДОВАНО до друку Вченою радою факультету природничих наук Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника (протокол № 3 від 14 листопада 2017р.)

Зміст

	ВСТУП	4
1.	Практична робота № 1	5
2.	Практична робота № 2	6
3.	Практична робота № 3	7
4.	Практична робота № 4	9
5.	Практична робота № 5	11
6.	Практична робота № 6	13
7.	Практична робота № 7	15
8.	Орієнтовний перелік тем до самостійної роботи студентів	20
9.	Програмові вимоги до навчальної дисципліни «Сучасні системи органічного світу»	21
10.	Рекомендована література	22

Вступ

Практичні роботи з навчальної дисципліни «Сучасні системи органічного світу» виконуються відповідно до навчального плану освітнього рівня магістр спеціальності 091- біологія.

Практичний курс «Сучасні системи органічного світу» розподіляється на 14 аудиторних годин денної форми навчання та 4 аудиторні години заочної форми навчання протягом ІХ семестру.

Мета проведення практичних занять з курсу «Сучасні системи органічного світу»: розкрити основні етапи становлення системи органічного світу; показати розвиток теоретичних принципів і практичних методів класифікації живих організмів; з'ясувати сучасну структуру системи на рівні відділів/ типів; встановити основні правила найменування організмів та їх груп.

У результаті проведення практичних робіт студенти повинні:

Знати:

- перші спроби класифікації організмів;
- морфологічні, морфо-фізіологічні та еволюційні системи;
- виникнення кладистики;
- успіхи електронної мікроскопії та молекулярної біології;
- становлення сучасної системи.

Вміти:

- розкрити історію систематики;
- навести приклади різних систем органічного світу;
- подати загальну характеристику, основні ознаки та класифікацію сучасних систем (Доменів – Archaea, Bacteria, Eukaryota).

Самостійна робота студентів передбачає опрацювання в позаурочний час відповідної рекомендованої літератури, виготовлення презентацій і написання рефератів.

Практична робота № 1

Тема: Історія класифікації організмів

Мета: з'ясувати перші спроби класифікації організмів та ознайомитись з морфологічними системами XVIII- початок XIX ст.

Хід роботи

Завдання 1. Схематично зобразити систему Арістотеля (IV ст. до н.е.).

Завдання 2. Подати класифікацію тварин Конрада Геснера і класифікацію рослин Андреа Чезальпіно.

Завдання 3. Схематично зобразити систему Карла Ліннея (1758 р.).

Завдання 4. Схематично зобразити та порівняти системи Мюнхаузена (1763) і Езенбека (1816).

Контрольні запитання

Основні питання

1. Система органічного світу.
2. «Драбина істот» Арістотеля.
3. Розвиток систематики в епоху Відродження (кінець XV – перша половина XVII ст.).
4. Морфологічні системи (XVIII- початок XIX ст.).
5. Проблеми систематики у XVIII ст.

Питання для самоконтролю

1. Які основні завдання вирішує біологічна систематика ?
2. Хто створив першу класифікацію органічного світу ?
3. Що таке парадокс перехідних форм ?
4. В чому суть бінарної номенклатури ?
5. Розкрийте особливості системи Карла Ліннея.
6. Що нового в системі Мюнхаузена і Езенбека?

Практична робота № 2

Тема: Морфо-фізіологічні системи XIX ст.

Мета: ознайомитись з морфо-фізіологічними системами XIX ст.

Хід роботи

Завдання 1. Зарисувати декілька видів безхлорофільних рослин.

Завдання 2. Зарисувати організми із змішаними ознаками: вольвокс - зелені джгутикові; евглена - міксотроф; хатена - організм, що дає авто- і гетеротрофних нащадків

Контрольні запитання

Основні питання

1. Відмінність між рослинами і тваринами за Карлом Зібольдом.
2. Безхлорофільні рослини.
3. Основні критерії рослин у ботаніків XIX ст.
4. Значення праць Христіана Готфріда Еренберга (1838-1854 рр.).
5. Проблеми в систематиці у середині XIX ст.

Питання для самоконтролю

1. Хто вперше описав газообмін у рослин і тварин ?
2. Який дослідник встановив відмінності у способі живлення рослин і тварин?
3. Що зробив Христіан Готфрід Еренберг ?
4. Які проблеми в систематиці виникли у середині XIX ст.?

Практична робота № 3

Тема: Еволюційні системи (1860-1870 рр.)

Мета: ознайомитись з основними еволюційними системами 1860-1870 рр.

Хід роботи

Завдання 1. Схематично зарисувати і порівняти системи Геккеля і Копланда.

Завдання 2. Схематично зарисувати систему Уайттейкера.

Завдання 3. Заповнити таблицю по системі Уайттейкера.

Таблиця. Основні ознаки царств за системою Уайттейкера

Царство	Дробянки	Протисти	Рослини	Гриби	Тварини
<i>Рівень організації клітин</i>					
<i>Тип поглинання речовин</i>					
<i>Тип живлення (за джерелом вуглецю)</i>					
<i>Екологічна роль</i>					
<i>Рівень організації тіла</i>					

Завдання 4. Схематично зарисувати систему Маргуліс.

Контрольні запитання

Основні питання

1. Концепція еволюційної таксономії.

2. Система органічного світу Герберта Копланда.
3. Система Роберта Уайттейкера.
4. Проблема «схожих не родичів».
5. Теорія симбіогенезу Лін Маргуліс.
6. Проблеми систематики ХХ ст.

Питання для самоконтролю

1. Хто є автором концепції еволюційної таксономії ?
2. У чому полягає специфіка системи органічного світу Г. Копланда ?
3. Які характерні особливості системи Р. Уайттейкера і його сучасників ?
4. Що таке проблема «схожих не родичів» ?
5. Розкрийте теорію симбіогенезу Лін Маргуліс.

Практична робота № 4

Тема: Криза класичної систематики (1970-1980 рр.). Кладистика

Мета: ознайомитись з кризою класичної систематики та виникненням кладистики

Вступ

Віллі Хенніг заклав науку про реконструкцію філогенезу – кладистику. Головний постулат кладистики: подібність ознак у різних тварин пояснюється тим, що ці ознаки мав їхній загальний предок (а зовсім не випадковими збігами обставин, конвергенцією, паралелізмом або закономірностями в утворенні морфологічних структур). Тому таксономічний аналіз дозволяє з'ясувати, коли відбулися еволюційні зміни і які саме. Метод побудови філогенетичного дерева на підставі таксономічного аналізу за Хеннігом називається кладистичним аналізом. Хенніг формалізував підхід Геккеля. Однак, на відміну від Геккеля, таксономічно вагомими він вважав не найдревніші та примітивні ознаки, а навпаки – молоді та похідні.

Нова парадигма Хенніга базується на трьох теоретичних принципах:

1. принцип чітко вираженої монофілії: у біологічній класифікації можуть використовуватись лише таксони, що об'єднують усіх нащадків одного предка.

Розрізняє 3 типи груп:

- монофілетична (об'єднує всіх нащадків одного предка);
- парафілетична (об'єднує деяких нащадків одного предка);
- поліфілетична (об'єднує окремих нащадків різних предків).

Згідно принципу чітко вираженої монофілії у систематиці допускається використання виключно монофілетичних груп.

2. принцип синапоморфії: таксономічні групи необхідно створювати на основі синапоморфних (спільних прогресивних) ознак.

Усі ознаки кладисти поділяють на 2 групи: примітивні (плезіоморфні) і прогресивні (апоморфні). Апоморфність – це унікальність ознаки, яка наявна

лише в межах досліджуваної групи, плезіоморфність – наявність ознаки як в межах так і за межами досліджуваної групи. Ще одна форма спільності ознак – це спільність, що не має родинних зв'язків, а зумовлена конвергенцією і називається аналогією або гомоплазією.

Якщо декілька таксонів об'єднані за наявності однієї апоморфної ознаки – це сінапоморфія. Наявність у двох чи більше таксонів спільної плезіоморфної ознаки – це сімплезіоморфія.

3. принцип парсимонії або економії: формування подібних ознак у результаті конвергенції не повинно допускатись апріорно; якщо відсутні конвергенція або паралелізм, необхідно висувати гіпотезу про єдине походження подібних ознак у різних організмів.

Хід роботи

Завдання 1. Схематично зарисувати систему Федорова - Зінкевича.

Завдання 2. Зарисуйте конвергентні організми серед рослин і тварин.

Завдання 3. Схематично зарисувати 3 типи таксономічних груп за В. Хеннігом.

Контрольні запитання

Основні питання

1. Криза систематики у 1970-ті роки.
2. Система Федорова - Зінкевича.
3. Конвергенція.
4. Філогенетична систематика Віллі Хенніга.

Питання для самоконтролю

1. У чому полягала криза систематики у 1970-ті роки ?
2. Назвіть особливості системи Федорова - Зінкевича.
3. Наведіть приклади конвергенції серед рослин і тварин.
4. Що таке кладистичний аналіз ?
5. Розкрийте суть теоретичних принципів філогенетичної систематики Віллі Хенніга.

Практична робота № 5

Тема: Сучасна система органічного світу (1990-2010 рр.). Домен археї

Мета: ознайомитись із становленням сучасної системи (1990-2010 рр.)

Вступ

Класифікація архей:

Відділ A1. Crenarchaeota – Кренархеоти

Відділ AII. Euryarchaeota - Евріархеоти

Відділ AIII. Nanoarchaeota – Наноархеоти

Відділ AIV. Korarchaeota – Корархеоти

Відділ AV. Thaumarchaeota – Таумархеоти

Хід роботи

Завдання 1. Схематично зарисувати і порівняти системи К. Воуза і Т. Кавальє-Сміта.

Завдання 2. Схематично зарисувати систему органічного світу (за С. Едлом, 2012 р.).

Завдання 3. Схематично зарисувати еволюцію хлоропластів.

Завдання 4. Схематично зарисувати філогенетичні зв'язки між відділами архей.

Контрольні запитання

Основні питання

1. Молекулярно-філогенетична система Карла Воуза.
2. Система органічного світу Т. Кавальє-Сміта.
3. Сучасна система органічного світу (2005-2008 рр.).
4. Еволюційна історія хлоропластів.
5. Домен археї. Загальна характеристика.
6. Основні ознаки і класифікація архей.

Питання для самоконтролю

1. У чому суть системи трьох доменів Карла Воуза ?
1. Що нового у системі Т. Кавальє-Сміта?
2. Охарактеризуйте сучасну систему органічного світу.
3. Проаналізуйте три етапи ендосимбіозу хлоропластів еукаріот.
4. Покажіть основні риси організації і подайте класифікацію архей.

Практична робота № 6

Тема: Сучасна система органічного світу (1990-2010 рр.). Домен бактерії

Мета: ознайомитись із становленням сучасної системи – домену бактерії

Вступ

Класифікація бактерій:

Відділ VI. Aquificae - Аквіфокси, водневі бактерії

Відділ VII. Thermotogae - Термотогі

Відділ VIII. Thermodesulfobacteria - Термодесульфобактерії

Відділ XIV. Deinococcus-Thermus - «Дейнококкус-Термус»

Відділ V. Chrysiogenetes - Хризогенети

Відділ XVI. Chloroflexi - Зелені несіркобактерії

Відділ XVII. Thermomicrobia - Термомікробіуми

Відділ XVIII. Nitrospira - Нітроспіри

Відділ XIX. Deferribacteres - Деферібактери

Відділ XX. Cyanobacteria - Ціанобактерії

Відділ XXI. Chlorobi - Зелені сіркобактерії

Відділ XXII. Proteobacteria - Протеобактерії

Відділ XXIII. Firmicutes - Грампозитивні бактерії

Відділ XXIV. Actinobacteria - Актинобактерії

Відділ XXV. Planctomycetes - Планктоміцети

Відділ XXVI. Chlamydiae - Хламідії

Відділ XXVII. Spirochaetes - Спірохети

Відділ XXVIII. Fibrobacteres - Фібробактери

Відділ XXIX. Acidobacteria - Ацидобактерії

Відділ XXX. Bacteroidetes - Бактероїди

Відділ XXXI. Fusobacteria - Фузобактерії

Відділ XXXII. Verrucomicrobia - Верукомікробіуми

Відділ XXXIII. Dictyoglomus – Діктіогломуси

Хід роботи

Завдання 1. Схематично зарисувати філогенетичні зв'язки між окремими відділами бактерій.

Завдання 2. Зарисувати представників з різних відділів бактерій.

Контрольні запитання

Основні питання

1. Загальна характеристика бактерій.
2. Основні ознаки бактерій.
3. Класифікація бактерій.
4. Філогенетичні зв'язки між окремими відділами бактерій.

Питання для самоконтролю

1. Чим бактерії відрізняються від архей ?
2. В чому суть системи Берджі?
3. Перелічіть основні ознаки бактерій.
4. Скільки відділів об'єднує домен бактерії?
5. Покажіть філогенетичні зв'язки між окремими відділами бактерій.

Практична робота № 7

Тема: Сучасна система органічного світу. Домен еукаріоти

Мета: ознайомитись із становленням сучасної системи – домену еукаріоти

Вступ

Класифікація еукаріот:

I. Субдомен Excavata - ексавати

1. Надцарство Excavata – ексавати
 1. 1. Царство Metamonada – метамонади
 1. 1. 1. Тип Fornicata – форнікати
 1. 1. 2. Тип Parabasalia – парабазалії
 1. 1. 3. Тип Preaxostyla – преаксостілі
 1. 2. Царство Discoba – зіскоби
 1. 2. 1. Тип Jacobida – яacobіди
 1. 2. 2. Тип Discicristata - дісцікрістати, діскокрістати

II. Субдомен- Diaphoretikes (Biconta)- діафоретікі, біконті

2. Надцарство Rhizaria - Різарії
 - 2.1. Царство Rhizaria - Різарії
 - 2.1.1. Тип Cercozoa - церкозої
 - 2.1.2. Тип Retaria - ретарії
3. Надцарство Chromalveolata – хромальвеоліати
 - 3.1. Царство Chromista (Stramenopiles) - хромісти, страменопілі, різноджгутикові
 - 3.1.1. Тип Bicosoecida – бікосеціди, бікосеки
 - 3.1.2. Тип/Відділ Labyrinthulida, Labyrinthulomycetes - лабірінтуломіцети
 - 3.1.3. Тип Opalinata – опаліни
 - 3.1.4. Тип Actinophrydae – актинофріді
 - 3.1.5. Відділ Oomycota - оміцети, пероноспороміцети
 3. 1.6. Відділ Nephochytriomycota - гіфохітріоміцети, гіфохітріді
 3. 1.7. Відділ Chromophyta (Ochromophyta) – хромофітові водорості, хромофіти, охрофіти
 - 3.2. Царство Alveolata – альвеоліати

- 3.2.1. Тип/Відділ Dinoflagellata (Dinophyta) – динофлагеляти, динофітові водорості
- 3.2.2. Тип Ciliata - інфузорії, вийчасті
- 3.2.3. Тип Apicomplexa – споровики, апікомплекси
- 4. Надцарство Hacrobia – хакробії
- 4.1. Царство Hacrobia – хакробії
- 4.1.1. Відділ Harpophyta - гаптофітові водорості, гапотфіти
 - 4.1.2. Відділ Cryptophyta – криптофітові водорості, криптофіти
 - 4.1.3. Тип Centrohelida - центрогелідові променяки, центрогеліди
- 5. Надцарство Archaeplastida – архепластиди
- 5.1. Царство Glaucophyta - глаукофіти
 - 5.1.1. Відділ Glaucophyta – глаукофіти, глаукофітові водорості
- 5.2. Царство Rhodophyta - червоні водорості, багрянки
 - 5.2.1. Відділ Rhodophyta - червоні водорості, багрянки
- 5.3. Царство Viridiplantae (Chloroplastida, Plantae sensu stricto) – зелені рослини, рослини у вузькому розумінні
 - 5.3.1. Відділ Chlorophyta – хлорофіти
 - 5.3.2. Відділ Streptophyta – стрептофіти

Система вищих рослин:

- Marschantiophyta – печіночники
- Bryophyta – справжні мохи
- Anthocerotophyta - антоцероси, антоцеротові мохи
- Tracheophyta – судинні рослини
 - Lycophytina – плауни
 - Euphyllorphytina – еуфілофіти (листяні рослини)
 - Moniliformopses – моніліформні (папоротеподібні)
 - Psilotatae – псилотові і вужовникові
 - Equisetatae – хвоці
 - Marattiatae – маратієві папороті
 - Leptosporangiatae – лептоспорангіатні (справжні) папороті
 - Radiatopses – радіальні (насінні)
 - Saccadatae – саговники
 - Coniferophytatae – хвойні
 - Ginkgoatae – гінгкові
 - Anthophytatae – квіткові

III. Субдомен Amorphea (Uniconta)- аморфеї, уніконтти

Надцарство Apusozoa – апузозої

6.1. Царство Apusozoa – апузозої

- 6.1.1. Тип Apusomonadida – апузомонади
- 6.1.2. Тип Ancyromonadida – анкїромонади
- 6.1.3. Тип Breviatea – бревїати
- 6.1.4. Тип Hemimastigophora - гемїмастїгїни, спіронемїди

Надцарство Amoebozoa – амебозої

7.1. Царство Amoebozoa – амебозої

- 7.1.1. Тип Tubulinea (Lobosa) - тубулінеї, лобозні амеби
- 7.1.2. Тип Discosea – дискозеї
- 7.1.3. Тип Archamoebae – архамеби
- 7.1.4. Тип Mycetozoa – справжні слизовики

Надцарство Opisthokonta – опїстоконти

8.1. Царство Holomycota (Nucleomyces) – справжні гриби

- 8.1.1. Відділ Microsporomycota – мікроспоридїї
- 8.1.2. Відділ Neocallimastigomycota - неокалімастигові гриби
- 8.1.3. Відділ Chytridiomycota – хїтридїєві гриби
- 8.1.4. Відділ Blastocladiomycota - бластокладїєві гриби
- 8.1.5. Відділ Zygomycota – зигомїцети, мукорові гриби
- 8.1.6. Відділ Glomeromycota - гломеромїцети, глобусові гриби
- 8.1.7. Відділ Ascomycota – сумчасті гриби
- 8.1.8. Відділ Basidiomycota - базидїальні гриби

9.1. Царство Holozoa – справжні тварини

Система багатоклітинних тварин

Надрозділ Prometazoa (Parazoa) - прометазої

- Тип Placozoa – пластинчасті
- Тип Porifera – губки

Надрозділ Eumetazoa – еуметазої

Розділ Radiata - радіальні, променеві

- Тип Ctenophora – гребневики
- Тип Cnidaria (Coelenterata) – кишковопорожнинні

Розділ Bilateria – білатеральні (двобічносиметричні)

- Тип Orthonectida - ортонектиди
- Тип Rhombozoa – ромбової

Тип Acoelomorpha - ацеломорфи, безкишкові турбеларії

Тип Chaetognatha – щетинкощелепні, хетогнати

Підрозділ Protostomia – первиннороті

Надтип Platyzoa – платизої, «плоскі»

Тип Platyhelminthes - плоскі черви

Тип Gastrotricha – гастротрихи

Тип Rotifera – коловертки

Тип Acanthocephala – скріблянки

Тип Gnathostomulida – гнатостомуліди

Тип Micrognathozoa – мікрощелепні (мікрогнатозої)

Тип Cyclophora – цикліофори

Надтип Lophotrochozoa – лофотрохозої, «спіральні»

Тип Sipuncula – сіпункуліди

Тип Nemertea – немертини

Тип Phoronida – фороніди

Тип Bryozoa – мшанки

Тип Entoprocta – внутрішньопоошицеві, камптозої

Тип Brachiopoda – плечоногі

Тип Mollusca – молюски

Тип Annelida – кільчасті черви

Тип Echiura – ехіуриди

Надтип Ecdysozoa – екдізозої, «линяючі»

Тип Kinorhyncha – кіноринхі

Тип Loricifera – лоріцифери

Тип Priapulida – пріапуліди

Тип Nematoda – нематоди

Тип Nematomorpha волосатикі

Тип Onychophora – оніхофори

Тип Tardigrada – тихоходки

Тип Arthropoda – членистоногі

Підрозділ Deuterostomia – вториннороті

Тип Echinodermata – голкошкірі

Тип Xenoturbellida – ксенотурбеліди

Тип Hemichordata – напівхордові

Тип Chordata – хордові

Хід роботи

Завдання 1. Зарисувати джгутикові клітини представників субдомену екскавати: дипломонада, трихомонада, гіпермастігіна, евглена, кінетопластида.

Завдання 2. Схематично зарисувати філогенетичні зв'язки між окремими відділами надцарств: Phizaria, Chromalveolata, Hacrobia, Archaeplastida, Amusozoa, Opisthokonta.

Завдання 3. Схематично зарисувати філогенетичні зв'язки представників вищих рослин.

Завдання 4. Зарисувати представників справжніх грибів і показати філогенетичні зв'язки між ними.

Завдання 5. Схематично зарисувати філогенетичні зв'язки представників багатоклітинних тварин.

Контрольні запитання

Основні питання

1. Загальна характеристика еукаріот.
2. Основні ознаки еукаріот.
3. Класифікація еукаріот.
4. Філогенетичні зв'язки між окремими відділами у межах надцарств.

Питання для самоконтролю

1. У чому проявляються спільні ознаки еукаріот і архей ?
2. Назвіть спільного предка еукаріот.
3. З'ясуйте основні ознаки еукаріот.
4. Покажіть філогенетичні зв'язки між окремими відділами у межах надцарств.

Орієнтовний перелік тем до самостійної роботи студентів

1. Система органічного світу і принципи її побудови.
2. Функціонування живої системи.
3. Штучні та природні системи організмів.
4. Наукова цінність природної системи.
5. Системи органічного світу як відображення його історичного розвитку.
6. Еволюція – історія часово-просторової організації живого світу.
7. Просторова впорядкованість живої природи.
8. Система Карла Ліннея – плюси і мінуси.
9. Зародження систематики.
10. Проблеми систематики у 18 сторіччі.
11. Проблеми систематики в середині 19 сторіччя.
12. Система Е. Геккеля.
13. Система Г. Копланда.
14. Система Р. Уайттейкера.
15. Система Л. Маргуліс.
16. Проблеми систематики у 20 сторіччі.
17. Система А.Федорова-Л. Зенкевич.
18. Філогенетична система В. Хенніга.
19. Становлення електронної мікроскопії.
20. Розвиток молекулярної біології.
21. Молекулярно-філогенетична система Карла Воуза.
22. Сучасна система органічного світу.

**Програмові вимоги
до навчальної дисципліни «Сучасні системи органічного світу»**

1. Перші спроби класифікації організмів.
2. Морфологічні системи (XVIII- початок XIX ст.).
3. Морфо-фізіологічні системи (XIX ст.).
4. Еволюційні системи (1860-1970 рр.).
5. Криза класичної систематики (1970-1980 рр.).
6. Виникнення кладистики (1950-1960 рр.).
7. Успіхи електронної мікроскопії (1930-1980 рр.).
8. Успіхи молекулярної біології (1950-1970 рр.).
9. Таксономічна революція і становлення сучасної системи (1990-2010 рр.).
10. Сучасна система. Домен Archaea – археї: Загальна характеристика. Основні ознаки. Класифікація.
11. Домен Bacteria – бактерії: Загальна характеристика. Основні ознаки. Класифікація.
12. Домен Eukarya (Eukaryota) – еукаріоти, ядерні: Загальна характеристика. Основні ознаки. Класифікація.

Рекомендована література

1. Глущенко В. И. Основы общей систематики / В. И. Глущенко, А. Ю. Акулов, Д. В. Леонтьев, С. Ю. Утевский. - Харьков: ХНУ, 2004. – 111 с.
2. Ковблюк М. М. Основи зоологічної номенклатури та систематики: Навчальний посібник для студентів біологічних спеціальностей вищих навчальних закладів / М. М. Ковблюк. – Сімферополь: ДІАЙПІ, 2008. – 148 с.
3. Кусакин О. Г. Филема органического мира. Часть I. Прологомены к построению филемы / О. Г. Кусакин, А. Л. Дроздов. - СПб: Наука, 1994. – 287 с.
4. Кусакин О. Г. Филема органического мира. Часть I. Прокариоты и низшие эукариоты / О. Г. Кусакин, А. Л. Дроздов. - СПб: Наука, 1998. – 381 с.
5. Леонтьев Д. В. Революция в мегатаксономии: предпосылки и результаты / Д. В. Леонтьев, А. Ю. Акулов // Журн. об. биологии. – 2002. – Т. 63. №2. – С. 158-176.
6. Леонтьев Д. В. Общая биология: система органического мира. Конспект лекций / Д. В. Леонтьев. – 2-е изд. - Харьков: ХГЗВА, 2014. – 84 с.
7. Міжнародний кодекс зоологічної номенклатури. Четверте видання. Ухвалений Міжнародним союзом біологічних наук. – пер. з англ. і фр. Ю.П. Некрутенко. – К.: Бібліотека офіційних видань, 2003. – ХЛП+175 с.
8. Павлинов И. Я. Кладистический анализ / И. Я. Павлинов. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1990. – 158 с.