

Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний університет (м. Івано-Франківськ)
Кафедра ботаніки

ЗАТВЕРДЖЕНО

на засіданні приймальної комісії ХДУ
«21» травня 2023 р.

Голова приймальної комісії

Олександр ФЕВАНОВСЬКИЙ



ПРОГРАМА

**додакового вступного випробування зі спеціальності
для здобуття ступеня доктора філософії PhD
на основі повної вищої освіти (магістра)
(денна, вечірня, заочна форма навчання)**

Галузь знань : Біологія

Наукова спеціальність: 091 Біологія та біохімія

Освітньо-наукова програма: Біологія

СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри ботаніки

(протокол від «3» квітня 2023 р. № 8)

завідувач кафедри
Іван МОЙСІЄНКО

Укладач програми

д.б.н., професор
Олександр ХОДОСОВЦЕВ,
Гарант програми

м. Івано-Франківськ – 2023

ЗМІСТ

	с.
1. Загальні положення	3
2. Зміст програми	4
3. Перелік питань, що виносяться на іспит	7
4. Список рекомендованої літератури	8
5. Критерії оцінювання фахової вступної співбесіди	10

1. Загальні положення

Програма додаткового вступного іспиту складена для здобувачів, які вступають на навчання для здобуття третього освітнього рівня **доктора філософії** на основі ступеня магістр небіологічних спеціальностей. Розроблена відповідно до вимог підготовки здобувачів освітнього рівня доктора філософії зі спеціальності 091 Біологія та біохімія, визначених Законом України від 01 липня 2014 р. № 1556-VII «Про вищу освіту», Постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 р. № 261 «Про затвердження Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у вищих навчальних закладах (наукових установах)».

Програма додаткового вступного іспиту для здобувачів вищої освіти зі ступенем вищої освіти «магістр», але інших спеціальностей ніж 091 Біологія, включає розширені (загальні) питання щодо еволюції, структури, функціонування та методів дослідження біологічних систем. Програма обов'язково містить відомості про методологію дослідження фіто- та мікорізоманіття, адже ці напрями досліджень є провідними на факультеті біології, географії та екології Херсонського державного університету.

Додатковий вступний іспит повинен виявити у здобувача розуміння біології, як сучасної галузі науки зі складною методологією та великою кількістю дискусійних та нерозкритих фундаментальних та прикладних питань. Організація та проведення фахової вступної співбесіди відбувається у порядку визначеному у правилах прийому до аспірантури херсонського державного університету.

Мета додаткового вступного іспиту – відбір претендентів для складання фахового вступного випробування для здобуття ступеня **доктор філософії**.

Форма додаткового вступного іспиту: вступне випробування проводиться у вигляді співбесіди.

Тривалість додаткового вступного іспиту – на виконання відведено 3 години.

Результат додаткового вступного іспиту оцінюється за критеріями «рекомендовано» / «не рекомендовано». Або «зараховано» / «не зараховано».

Додатковий вступний іспит має на меті визначення рівня базової теоретичної підготовки вступника з подальшим допуском до складання фахового вступного випробування для здобуття ступеня **доктор філософії**. У випадку, якщо абітурієнт не склав додатковий вступний іспит, він втрачає право брати участь у конкурсному відборі за дану освітньо-наукову програму.

Перепусткою на вступне випробування є Аркуш результатів вступних випробувань, паспорт.

Методичні рекомендації щодо оформлення письмової відповіді на додатковому вступному іспиті:

1. Відповідь повинна бути ґрунтовною й одночасно конкретною.
2. Обміркуйте план відповіді і дотримуйтеся його під час розкриття змісту відповіді.

3. Теоретична частина відповіді повинна мати чіткі визначення законів, закономірностей, принципів, понять, термінів відповідно до змісту питання, що розкривається.
4. Кожне теоретичне положення повинно ілюструватися прикладами.
5. Практична частина відповіді передбачає наведення схем, малюнків, планів проведення дослідів та експериментів тощо.
6. Відповідь повинна ґрунтуватися на сучасних досягненнях біологічної науки.

Під час проведення додаткового вступного іспиту не допускається користування електронними приладами, підручниками, навчальними посібниками та іншими матеріалами, якщо це не передбачено рішенням Приймальної комісії. У разі використання вступником під час відповіді сторонніх джерел інформації (у тому числі підказки) він відсторонюється від участі у випробуваннях, про що складається акт. На аркуші відповіді такого вступника член фахової атестаційної комісії вказує причину відсторонення та час. При перевірці така робота дешифрується і за неї виставляється оцінка менше мінімальної кількості балів, визначеної Приймальною комісією та Правилами прийому, для допуску до участі в конкурсі або зарахування на навчання поза конкурсом, незважаючи на обсяг і зміст написаного.

Вступники, які не з'явилися на вступне випробування без поважних причин у зазначений за розкладом час, до участі у подальших іспитах і конкурсі не допускаються.

2. Зміст програми

Поняття про таксономію та еволюційну систематику. Ботанічна, зоологічна та бактеріологічна номенклатури. Принципи номенклатури. Бінарна система. Таксони. Типифікація. Протолог. Синоніми. Номенклатурні комбінації.

Методи еволюційної систематики. Морфологічний, цитологічний, біохімічний, ультрамікроскопічний методи. Метод молекулярної біології. Еволюційні маркери. Секвенування генів. Кладистика. Методи побудови філогенетичних макросистем. Молекулярна біологія як методологічна основа сучасної макротаксономії та філогенії. Метагеноміка.

Історія розвитку уявлень про макротаксономію органічного світу. Система Аристотеля. Прокаріоти та еукаріоти, система Шаттона. Система Тахтаджяна. Розвиток уявлень про поліфілію органічного світу. Система Уїттеккера-Маргеліс. Система Кусакіна та Дроздова. Кладистична система Едла з співавторами (2005) для еукаріот. Корекція системи Едла з співавторами (2019). Сучасні системи прокаріот, що основані на відмінності/подібності молекулярних маркерів. Лінії прокаріот «відділи-кандидати».

Домен Бактерії. Системи прокаріот за Лейке (Lake, 1990), за Вьозе з співавторами (Woese et al., 1990) та за Кусакіним та Дроздовим (1998). Група царств «Давні бактерії». Відділи: Aquificae, Thermotogae, Dictyoglomus, Fusobacteria. Царство Terrobacteria. Відділи: Cyanobacteria, Firmicutes,

Chloroflexi, Thermomicrobi, Actinobacteria. Царство Hydrobacteria: відділ Chlorobi, Bacteroides, Fibrobacteres. Кластер FCB: Chlorobi, Bacteroidetes, Fibrobacteres. Кластер PVC: Planctomycetes, Verrucomicrobia, Chlamidiae. Кластер III: Nitrospira, Thermodesulfobacteria, Acidobacteria, Chrysiogenetes, Deferribacteres, Proteobacteria, Spirochaetes.

Походження клітини. Гіпотеза «теплої водойми». Коацерватна гіпотеза опаріна. Поняття про коацервати. Недоліки гіпотези Опаріна. Хемоавтотрофна гіпотеза Хола та Рассела. Гітротермальні джерела. Поняття про неклітинного універсального анцестора. Ера пребіотичної хімії, ера РНК, ера ДНК, ера ДНК та протеїнів, ера універсального не вільного-існуючого анцестора. Основні біохімічні процеси на ранніх етапах еволюції клітини. Клітинний універсальний анцестор. Плазматичні мембрани та основні клітинні процеси, що пов'язані з ними.

Домен Археї. Царство Protoarchaeota. Супергрупа TACK. Відділи: Crenarchaeota, Aigarchaeota, Korarchaeota, Thaumarchaeota. Супергрупа Asgardarchaea. Відділи: Lokiarchaeota, Thorarchaeota, Odinararchaeota, Heimdalarchaeota. Царство Euryarchaeota: Thermoplasmata, Thermococci, Halobacteria, Metanococci, Methanopyri, Methanobacteria, `Methanomicrobia`, `Archaeoglobi. Супергрупа DPANN. Відділи: Diapherotrites, Pacearchaeota, Aenigmarchaeota, Nanoarchaeota, Nanohaloarchaeota.

Походження еукаріот. Автогенетична гіпотеза походження еукаріот та її недоліки. Розвиток уявлень про симбіотичне походження еукаріотичної клітини. Ідеї Фаїмінцина, Мережковського, Козо-Полянського. Ендосимбіотична гіпотеза Маргуліс. Розвиток гіпотези в роботах Кавальє-Сміс та Мартина. Походження мітохондрій. Мітохондриальні еукаріоти. Альфа-протеобактерії як пращури мітохондрій за молекулярно-біологічними даними. Морфологічні варіанти мітохондріальних крист. Ортодоксальні та неортодоксальні варіанти едосимбіотичної гіпотези щодо походження ядра, мікротубулярних органел та мітозу, їх переваги та недоліки. Походження хлоропластів. Походження пластид від ціанобактерій. Первинно-симбіотичні, вторинно-симбіотичні та третинно-симбіотичні пластиди. Монофілітичні та поліфілітичні погляди на систему еукаріот.

Гіпотетичний спільний пращур – Progenota. Теорія "мінімальної клітини". Основні функціональні системи мінімальної клітини. "Археобактеріальне" та "Еоцитне" древо.

Домен Eucarya. Еукаріоти Archezoa. Безмітохондріальні еукаріоти (дипломонди, оксимонади, ретромонади та парабазаліди).

Супер-група Excavata. Молекулярно-біологічні групи дискостат. Групи Metamonada: Fornicata, Parabasalia, Preaxostyla, Malwimonadida. Група Discoba: Jakobida, Discristata. Euglenobiontes: амеби-схізопіреніди та акразієві слизовики, кінетопластиди та еугленофітові водорості.

Супер-група Sar. Основні риси. Поділ на Stramenopiles, Alveolata, Rhizaria.

Група *Stramenopiles* (*Chromista*). Хромісти зі тваринною стратегією життя: протеромонади та опаліни, лабіринтуліди, бікосоїковіфлагелляти, сонячники-актінофрідії. Грибоподібні страменопіли: сапролегніомікотові гриби. Водорості-хромісти як представники філи з рослинним типом живлення: рафідофіти, золотисті, еустигматофіти, жовтозелені, бурі водорості та діатомові водорості, сілікофлагелляти. *Chromista* як монофілетична група відділів трубчастокристних еукаріот.

Група *Alveolata*. Молекулярно-біологічні дані про спорідненість *Alveolata*, *Dinophlagellata* та *Ciliata*. Цитологічні особливості альвеолятних еукаріот (мітохондрії, ядерний апарат, клітинні покриви та цитоскелет, спеціалізовані структури).

Група *Rhizaria*: *Cercozoa*, *Retaria*. Особливості груп другого рангу.

Група Haptista. Особливості положення в кладистичній системі.

Надцарство Платікрістати. Обсяг. Дивергенція пластинчастокристних еукаріот за стратегіями життя: гетеротрофні, осмотрофні та фаготрофні (плазмодіофороміцетові слизовики, сонячники-центрогелідії), гетеротрофні осмотрофи (хітридіоміцетові та вищі гриби), гетеротрофні фаготрофи (комірцеві джгутіконосці та багатоклітинні тварини), автотрофи (глаукофіти, криптофіти, червоні водорості, зелені водорості, вищі рослини). Поділ платікрістат на царства Рослини, Гриби та Тварини за фенотипічними та генотипічними ознаками. Філогенетичні зв'язки.

Супер-група Archaeplastida. Три групи першого рангу *Glaucophyta*, *Rhodophyta*, *Viridiplantae*. Різноманіття груп другого рангу серед *Rhodophyta*, *Streptophyta*. Пращури мохоподібних та судинних рослин. Обсяг груп *Chlorophyta*, *Embryophyta*. Еволюція цитоскелету, клітинного поділу та життєвих циклів у зелених водоростей. Походження вищих рослин від харофіцієвих зелених водоростей. Походження мохоподібних та судинних рослин наслідок дивергенції життєвих циклів. Основні напрямки еволюції судинних рослин. Сучасна таксономічна система судинних рослин на рівні типів.

Супер-група Amoebozoa. Основні риси груп: *Lobosa*, *Tubulinea*, *Discosea*, *Conosa*, *Variosea*, *Archamoebae*, *Eumycetozoa*.

Супер-група Opisthokonta. Група першого рангу *Holomycota*. Загальна характеристика груп *Cristidiscoidea*, *Cryptomycota*, *Aphelida*, *Microsporidia*, *Eumycota*. *Chytridiomycota* як пращури вищих грибів. Загальна характеристика: *Blastocladiomycota*, *Neocallimastigomycota*, *Zoopagomycota*, *Mycoromycota*, *Glomeromycota*, *Ascomycota*, *Basidiomycota*. Група першого рангу *Holozoa*. Загальна характеристика *Mesomycetozoa*, *Corallochytria*, *Filasteria*, *Choanozoa*, *Metazoa*. Сучасна таксономічна система багатоклітинних тварин (*Metazoa*) на рівні типів. Комірцеві джгутіконосці як пращури багатоклітинних тварин. Філогенетичні відносини нижчих багатоклітинних.

3. Перелік питань, що виносяться на фахову вступну співбесіду

1. Ботанічна, зоологічна та бактеріологічна номенклатури.
2. Гіпотетичні етапи виникнення основних біологічних процесів.
3. Характеристика супер-групи Excavata.
4. Принципи номенклатури. Бінарна система. Таксони.
5. Концепція виду у бактерій: проблеми та варіанти вирішення.
6. Характеристика супер-групи Sar.
7. Типифікація. Синоніми. Базионіми. Номенклатурні комбінації.
8. Підходи до класифікації бактерій.
9. Гіпотези походження наземних судинних рослин та мохоподібних.
10. Молекулярна біологія як методологічна основа сучасної філогенії.
11. Загальна характеристика домініону *Eubacteria*.
12. Характеристика супер-групи Archaeplastida.
13. Еволюційні маркери та методи їх виділення в лабораторних умовах. Ампліфікація. Секвенування.
14. Загальна характеристики філи *Firmicuti*.
15. Походження багатоклітинних тварин (Metazoa).
16. Молекулярні дані та їх застосування у філогенії.
17. Загальна характеристика філи *Proteobacteria*.
18. Характеристика Nucleotmycea, як групи першого рангу та положення представників групи в класичних таксономічних системах.
19. Природні система органічного світу XVIII-XX століть.
20. Сучасні філогенетичні дерева архей. Зміна трьохдоменної парадигми Вьозе.
21. Характеристика Holozoa, як групи рангу та положення представників групи в класичних таксономічних системах.
22. Структура філогенетичних дерев (дендрограм). Монофілетичні, полифілетичні та парафілетичні групи.
23. Candidate phyla radiation та їх місце в системі прокаріот.
24. Характеристика супер-групи Opisthokonta.
25. Поняття про кладистику. Роботи Хеннінга. Сучасна кладистика.
26. Об'єднання філем прокаріот у царства: кількість та підходи.
27. Характеристика супер-групи Amoebozoa.
28. Приклади кладистичних систем. Синапоморфія та симплезіоморфія.
29. Особливості будови та екологічні уподобання архебактеріальної клітини. Домініон Archaeobacteria.
30. Сучасні погляди на класифікацію евкаріот. Домініони Amorphaea та Diaphoretickes.

4. Список рекомендованої літератури

Основна

1. Леонтьєв Д.В. 2018. Система органічного світу: історія і сучасність. Харків: Видавнича група «Основа», 112 с.
2. Adl S.M. et al. 2019. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology*. 66 (1): 4–119.

Додаткова

1. Масюк Н.П., Костіков І.Ю. Водорості в системі органічного світу. – К.: Академперіодіка, 2002. – 178 с.

Статті в періодичних виданнях для підготовки дог семінарських занять та контрольних робіт (доступні на сайтах відповідних журналів)

1. Adl S.M. et al. 2015. The new Higher Level Classification of Eukaryotes with Emphasis on the Taxonomy of Protists. *J. Eukaryot. Microbiol.* 52(5): 399–431.
2. Adl S.M. et al. 2012. The Revised Classification of Eukaryotes. *J. Eukaryot. Microbiol.* 59(5): 429–493.
3. Adl S.M. et al. 2019. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology*. 66 (1): 4–119.
4. Arisue N., Hashimoto T. 2015. Phylogeny and evolution of apicomplexans and apicomplexan parasites. *Parasitol. Int.* 64: 254–259.
5. Brooke N. M., Holland P. W.H. 2003. The evolution of multicellularity and early animal genomes. *Cur. Opin. In Gen. et Devel.* 13: 599–603.
6. Brochier-Armanet C., Boussau B., Gribaldo S. & Forterre P. 2008. Revisions to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukaryotes *Journal of Eukaryotic Microbiology*. Mesophilic Crenarchaeota: proposal for a third archaeal phylum, the Thaumarchaeota. *Nat. Rev. Microbiol.* 6: 245–252.
7. Fucikova, K., Leliaert, F., Cooper, E.D., Skaloud, P., D'Hondt, S., De Clerk, O., Gurgel, C.F.D., Lewis, L.A., Lewis, P.O., Lopez-Bautista, J.M., Delwiche, C.F., Verbruggen, H. 2014. New phylogenetic hypotheses for the core Chlorophyta based on chloroplast sequence data. *Frontiers Ecol. Evol.*, 2: 67.
8. Cavalier-Smith T. 2000. Membrane heredity and early chloroplast evolution. *Trends in Plant Sci.* 5(4): 174–182.
9. Cavalier-Smith T., Chao E.E. & Lewis R. 2016. 187-Gene phylogeny of protozoan phylum Amoebozoa reveals a new class (Cutosea) of deep-branching, ultrastructurally unique, enveloped marine *Lobosa* and clarifies amoeba evolution. *Mol. Phylogenet. Evol.*, 99: 275–296.
10. Cavalier-Smith T. 2016 Higher classification and phylogeny of Euglenozoa. *Eur. J. Protistol.*, 56: 250–276.
11. Cavalier-Smith T. 2013 Early evolution of eukaryote feeding modes, cell structural diversity, and classification of the protozoan phyla *Loukozoa*, *Sulcozoa*, and *Choanozoa*. *Eur. J. Protistol.*, 49: 115–178.
12. Cavalier-Smith T., Chao E.E. & Lewis R. 2018. Multigene phylogeny and cell evolution of chromist infrakingdom Rhizaria: contrasting cell organisation of sister phyla Cercozoa and Retaria. *Protoplasma*, 255: 1517–1574. <https://doi.org/10.1007/s00709-018-1241-1>.

13. Cavalier-Smith T. & Scoble J. M. 2013. Phylogeny of Heterokonta: *Incisomonas marina*, a uniciliate gliding opalozoan related to *Solenicola* (Nanomonadea), and evidence that Actinophryida evolved from raphidophytes. *Europ. J. Protistol.*, 49: 328–353.
14. Eme L., Spang A., Lombard J., Stairs C.W. and Ettema T. 2017. Archaea and the origin of eukaryotes. *Microbiology*. 15: 711–723.
15. Imachi H. et al. 2020. Isolation of an archaeon at the prokaryote-eukaryote interface. *Nature*, 557: 519-525.
16. Holzmann M., Pawlowski, J. 2017. An updated classification of rotaliid foraminifera based on ribosomal DNA phylogeny. *Mar. Micropal.*, 132: 18–34. <https://doi.org/10.1016/j.marmicro.2017.04.002>.
17. Leliaert F., Tronholm A., Lemieux C., Bhattacharya D., Karol K.G., Fredericq S. 2016. Chloroplast phylogenomic analyses reveal the deepest-branching lineage of the Chlorophyta, Palmophyllophyceae class. nov. *Sci.Rep.*, 6: 25367.
18. López-García D. M. 2020. The Syntrophy hypothesis for the origin of eukaryotes revisited. *Nature Microbiology*. 5: 655–667. DOI: 10.1038/s41564-020-0710-4.
19. López-García D.M. 2020. Cultured Asgard archaea shed light on eukaryogenesis. *Cell*. 181 (2): 232–235. DOI: 10.1016/j.cell.2020.03.058
20. Mathur V., del Campo J., Kolisko M. & Keeling P. J. 2018. Global diversity and distribution of close relatives of apicomplexan parasites. *Environ. Microbiol.* 20: 2824–2833. <https://doi.org/10.1111/1462-2920.14134>
21. Martin W. Russel M. 2002. On the origin of cells: a hypothesis for the evolutionary transitions from abiotic geochemistry to chemoautotrophic procarriotes, and from procarriotes to nucleated cells. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* 2002: 1–27.
22. Martin W., Gard S., Zimorski V. 2014. Endosymbiotic theories for eucariote origin. *Phil. Trans. R. Soc. B* 370: 1-18.
23. Price D.C., Chan C.X., Yoon H.S., Yang E.C., Qiu H., Weber A.P.M., Schwacke R., Gross J., Blouin N.A., Lane C., Reyes-Prieto A., Durnford D.G., Neilson J.A.D., Lang B.F., Burger G., Steiner J.M., Loffelhardt W., Meuser J.E., Posewitz M.C., Ball S., Arias M.C., Henrissat B., Coutinho P.M., Rensing S.A., Symeonidi A., Doddapaneni H., Green B.R., Rajah V.D., Boore J. & Bhattacharya D. 2012. *Cyanophora paradoxa* genome elucidates origin of photosynthesis in algae and plants. *Science*, 335:843–847.
24. Rene A., Alacid E., Ferrera I., Garces E. 2017. Evolutionary trends of Perkinsozoa (Alveolata) characters based on observations of two new genera of parasitoids of dinoflagellates, *Dinovorax* gen. nov. and *Snorkelia* gen. nov. *Front. Microbiol.* 8. 1594. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2017.01594>.
25. Schaap P., Winckler T., Nelson M., Alvarez-Curto E., Elgie B., Hagiwara H., Cavender J., Milano-Curto A., Rozen D. E., Dingermann T., Mutzel R. & Baldauf S. 2006. Molecular phylogeny and evolution of morphology in the social amoebas. *Science*, 314: 661–663.
26. Sheikh S., MatsThulin Cavender J.C., Escalante R., Kawakami S.I., Lado C., Landolt J.C., Nanjundiah V., Queller D.C., Strassmann J.E., Spiegel F.W., Stephenson S.L., Vadell S.M. & Baldauf S.L. 2018. A new classification of the dictyostelids. *Protist* 169: 1–28.
27. Sierra R., Canas-Duarte S.J., Burki F., Schwelm A., Fogelqvist J., Dixelius C., Gonzalez-Garcia L.N., Gile G.H., Slamovits C.H., Klopp C., Restrepo S., Arzul I., Pawlowski J. 2016. Evolutionary origins of Rhizarian parasites. *Mol. Biol. Evol.* 33: 980–983. <https://doi.org/10.1093/molbev/msv340>.

28. Spang A. et al. 2015. Complex archaea that bridge the gap between prokaryotes and eukaryotes. *Nature*, 521: 173-179.
29. Zaremba-Niedzwiedzka, K. et al. 2017. Asgard archaea illuminate the origin of eukaryotic cellular complexity. *Nature*. 541: 353–358.
30. Zhou Z., Pan J., Wang F., Gu J.-D., Li M. 2018. Bathyarchaeota: globally distributed metabolic generalists in anoxic environments. *FEMS Microbiology Reviews*.42: 639–655.
31. Williams S.T., Berney C., Bass D. 2016. A new phylogeny and environmental DNA insight into paramyxids: an increasingly important but enigmatic clade of protistan parasites of marine invertebrates. *Int. J. Parasitol.*, 46: 605-619. <https://doi.org/10.1016/j.ijpara.2016.04.010>.

Інформаційні ресурси

1. Елементи. https://elementy.ru/novosti_nauki/433648/Predlozhenie_novaya_gipoteza_proiskhozhdeniya_eukariot
2. Tree of life web project. <http://tolweb.org>
3. National Center for Biotechnology Information <https://www.ncbi.nlm.nih.gov>
4. Wikipedia <https://www.wikipedia.org>

5. Критерії оцінювання додаткового вступного іспиту

Критерії оцінювання	Характеристики критеріїв оцінювання знань
Рекомендовано	Здобувач має достатні знання з усього теоретичного курсу біології та методології біологічних досліджень. Достатньо володіє понятійним апаратом сучасної біології. Вміє, на достатньому рівні, застосовувати набуті знання на продуктивному та/або алгоритмічному рівні. Достатньо володіє вміннями доводити, пояснювати окремі поняття, робити висновки. Діяльність має дослідницький характер, позначена уміннями самостійно оцінювати явища, факти, виявляти і відстоювати особистісну позицію.
Не рекомендовано	Здобувач має фрагментарні знання з біології. Не володіє термінологією, оскільки понятійний апарат не сформований. Не вміє викласти програмний матеріал. Мова невиразна, обмежена, бідна, словниковий запас не дає змогу оформити ідею.