

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова Приймальної комісії

ректор Херсонського державного університету

Олександр СПІВАКОВСЬКИЙ

«24» березня 2025 р.



ПРОГРАМА

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

Галузь знань : Е Природничі науки, математика та статистика

Наукова спеціальність: Е1 Біологія та біохімія

Освітньо-наукова програма: Біологія

СХВАЛЕНО

на засіданні кафедри ботаніки

(протокол від «17» червня 2025 р. № 12)



Завідувач кафедри
Іван МОЙСІЄНКО



Укладач програми

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

ЗМІСТ

	с.
1. Загальні положення	3
2. Зміст програми	5
3. Перелік питань, що виносяться на фахове вступне випробування	7
4. Список рекомендованої літератури	9
5. Критерії оцінювання знань фахового вступного випробування	13
6. Дослідницька пропозиція	16
7. Критерії оцінювання дослідницької пропозиції	16

1. Загальні положення

Програма фахового вступного випробування для здобувачів, які вступають на навчання здобуття третього освітнього рівня **доктора філософії** на основі ступеня магістр. Розроблена відповідно до вимог підготовки здобувачів освітнього рівня доктора філософії зі спеціальності 091 Біологія, 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 фахового іспиту включає основні питання біофілософії, філогенії органічного світу, останніх гіпотез та теорій еволюційної біології, біорізноманіття на різних рівнях складності, методів молекулярної біології, охорони біоти, а також питання з методології науки, наукометрії, академічної доброчесності та міжнародного наукового співробітництва, що базуються на компетентнісному підході до фахової біологічної освіти. Програма включає питання методології дослідження фіто- та мікорізноманіття. Ці напрями є провідними на факультеті біології, географії та екології Херсонського державного університету. Вступні випробування повинні продемонструвати глибоке розуміння біології, як однієї з галузей науки, в якій багато нерозкритих фундаментальних та прикладних питань.

Організація та проведення фахових вступних випробувань відбувається у порядку визначеному у Положенні «Про приймальну комісію Херсонського державного університету».

Мета вступного випробування – відбір претендентів на навчання за третім освітнім рівнем доктор філософії за спеціальністю Е1 Біологія та біохімія.

Форма вступного випробування: вступне випробування проводиться письмово за білетами.

Тривалість вступного випробування – на виконання відведено 3 години.

Результат вступного випробування оцінюється за шкалою від 0 до 100 балів.

Методичні рекомендації щодо оформлення письмової відповіді на фаховому вступному випробуванні:

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.

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

Під час проведення вступного випробування не допускається користування електронними приладами, підручниками, навчальними посібниками та іншими матеріалами, якщо це не передбачено рішенням Приймальної комісії. У разі використання вступником під час вступного випробування сторонніх джерел інформації (у тому числі підказки) він відсторонюється від участі у випробуваннях, про що складається акт. На екзаменаційній роботі 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 фахове вступне випробування без поважних причин у зазначений за розкладом час, до участі у подальших іспитах і конкурсі не допускаються.

2. Зміст програми

Об'єкт, предмет і методи біології. Система біологічних наук. Біофілософське поняття «життя», «організм», «ген», «вид» та їх критика. Розвиток теорії еволюції: синтетична теорія еволюції, нейтральна теорія молекулярної еволюції, макроеволюція, мікроеволюція. Ботанічна, зоологічна, бактеріологічна номенклатури та номенклатура вірусів. Фітосоцолологічна номенклатура. Таксономія. Кладиристика. Філогенія. Основні відкриття в галузі біології у XXI столітті.

Гіпотези виникнення клітини: гіпотеза коацерватів Опаріна, хеміосмотична гіпотеза Рассела-Хола. Основні біологічні процеси на ранніх стадіях біологічної еволюції: синтез білка, синтез нуклеїнових кислот, синтез АТФ та інших енергоємних молекул. Гіпотези виникнення еукаріотичної клітини: автогенна та симбіотична. Розвиток симбіотичної теорії: Мережковський, Маргуліс, Кавльє-Сміт. Філогенія пластид: первинно-симбіотичні, вторинно-симбіотичні та третинно-симбіотичні пластиди. Філогенія мітохондрій: дискристатні, тубулокрістатні та платикристатні організми. Мітосоми та гідрогеносоми. Безмітохондріальні організми та прогрес у розумінні їх місця в системі органічного світу. Зміна парадигм у симбіотичних гіпотезах виникнення еукаріот: ендоеукаріотична модель, везикулярна модель, модель симбіогенеза ЕЗ («Entangle-Engulf-Enslave») тощо.

Історія побудови систем органічного світу: двоцарственні системи Ліннея, трьохцарственні системи Геккеля, Хога, чотирьохцарственні Коупленда, Тахтаджана, п'ятицарственні Уітеккера, багаточарственні Кавльє-Сміс, Кусакін і Дроздов. Кладиристичні системи. Віруси як неклітинні форми життя. Підходи до філогенетичної класифікації вірусів. Філогенетичні системи прокаріот: два домени прокаріот. Археобактерії. Основні клади: Protheoarchaeota та Asgararchaeota. Еубактерії. Основні клади: Firmicuti та Proteobacteria. Філогенетична система еукаріот. Amoebozoa: Tubulinea, Evosea, Discosea. Excavata: Metamonada та Discoba. Opistoconta: Holozoa та Nucletmycea. Sar: Stramenopiles, Alveolata та Rhizaria. Archaeplastida: Glaucophyta, Rhodophyta та Chloroplastida. Клади організмів, що некультивуються. Метагеноміка. Зміна парадигм в системах органічного світу.

Складні біологічні системи. Фітоценоз. Концепції організму та континуалізму. Рослинність. Концепції класифікації рослинності: домінантна, флористична. Об'єм асоціації. Діагностичні, домінантні та константні види. Синморфологія. Синдинаміка. Синтаксономія. Топологічні та функціональні підходи у флористичній класифікації рослинності. Основні класи рослинності України: Vaccinio-Piceetea, Carpino-Fagetea sylvaticae, Quercetea roboretarum, Robinietea, Sedo-Scleranthetea, Festuco-Brometea, Festuco-Puccinellietea, Salicetea purpureae, Salicetea herbaceae, Zosteretea, Potamogetonetea, Chenopodietea. Rhizocarpetea geographici, Verrucarietetea nigrescentis тощо. Біотоп як екосистема топологічного рівня. Концепція біотопу. Європейська класифікація біотопів EUNIS. Національний каталог

біотопів України. Основні біотоми України: морські, приморські, водні, болотні, трав'яні, чагарникові, лісові, кам'янистих відслонень, синантропні.

Організація охорони природи в Україні. Проблеми заповідної справи. Закони про охорону природи. Природно-заповідний фонд України: біосферні заповідники, природні заповідники, заказники, національні природні парки, ботанічні сади, дендропарки, зоопарки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва, пам'ятки природи, заповідні урочища. Методологія їх створення. Основні напрями роботи біолога в об'єктах природно-заповідного фонду, що мають адміністрації.

Організація роботи в біологічній лабораторії. Методи молекулярної біології: молекулярні маркери, ампліфікація, секвенування. Приклади протоколів ампліфікації для рослин, грибів та тварин. Методи побудови філогенетичних дерев. Баркод. Метабаркод. Організація польових досліджень. Методи колекціонування та гербарізації. Основні гербарії та колекційні фонди України. Камеральна обробка матеріалу. Статистичні методи в біології. Методи збереження інформації про біорізноманіття та його обробки: Turboveg, Juice тощо.

Наукова діяльність і її типи. Фундаментальні і прикладні наукові дослідження. Вчений, науковий і науково-педагогічний працівник. Наукометрія. Профіль вченого: SCOPUS, ORCID, Google Scholar тощо. Індекс Гірша. Наукова установа, наукова робота і результат, науково-прикладний результат. Пізнання, наукове пізнання та наукове дослідження. Наукова ідея та гіпотеза. Закон, судження, умовивід. Теорія. Наукова концепція, принцип, поняття (термін), науковий факт. Методологія наукового пізнання і метод дослідження. Суб'єкти наукової діяльності.

Наукова публікація. Цифрові ідентифікатори. Конференції: постерна доповідь, тези, доповідь, презентація. Наукові журнали: фахові (категорії), квартали, імпакт-фактор. Монографія: одноосібні та колективні. Патенти та свідоцтва про авторське право. Цитування наукових робіт. Рецензування. Плагіат та академічна доброчесність. Підготовка та атестація наукових і науково-педагогічних кадрів. Повноваження суб'єктів державного регулювання та управління у сфері наукової діяльності.

Комп'ютерні мережі та сервіси Інтернету. Біологічна інформаційна мережа: GenBank, DBJ, Swiss-Prot, PIR, Protein Data, Mycobank, Index fungorum, Algaebase. Бази даних щодо біорізноманіття: GBIF, Ukrbin тощо. Бази даних фахових журналів. База даних Research Gate. Підходи до проведення пошуку фахової інформації в мережі Інтернет. Методичні засади створення веб-сайтів. Безпека та захист інформації в інформаційних мережах.

Поняття про міжнародне співробітництво. Міжнародні організації, фонди, програми та проекти, біологічного спрямування представлені в Україні, та напрями їхньої діяльності. Основні міжнародні нормативно-правові та регламентуючі документи щодо збереження біологічного різноманіття (угоди, конвенції тощо). Смарагдова мережа і її формування в Україні. Загальні форми міжнародного біологічного управління довкіллям з

метою його захисту. Роль біології в концепції сталого розвитку.

3. Перелік питань, що виносяться на фахове вступне випробування

1. Біофілософське поняття «життя» та його критика.
2. Біофілософське поняття «організм» та його критика.
3. Біофілософське поняття «ген» та його критика.
4. Біофілософське поняття «вид» та його критика.
5. Розвиток теорії еволюції: синтетична теорія еволюції, нейтральна теорія молекулярної еволюції.
6. Ботанічна, зоологічна, бактеріологічна номенклатури та номенклатура вірусів. Фітосоцолологічна номенклатура.
7. Таксономія. Кладистика. Філогенія.
8. Гіпотези виникнення клітини: гіпотеза коацерватів Опаріна, хеміосмотична гіпотеза Рассела-Хола.
9. Основні біологічні процеси на ранніх стадіях біологічної еволюції: синтез білка.
10. Основні біологічні процеси на ранніх стадіях біологічної еволюції: синтез нуклеїнових кислот.
11. Основні біологічні процеси на ранніх стадіях біологічної еволюції: синтез АТФ та інших енергоємних молекул.
12. Філогенія пластид: первинно-симбіотичні, вторинно-симбіотичні та третинно-симбіотичні пластиди.
13. Філогенія мітохондрій: дискристатні, тубулокрістатні та платикристатні організми. Безмітохондріальні організми та прогрес у розумінні їх місця в системі органічного світу.
14. Зміна парадигм у симбіотичних гіпотезах виникнення евкаріот: ендокаріотична модель, везикулярна модель, модель симбіогенеза ЕЗ («Entangle-Engulf-Enslave») тощо.
15. Віруси як неклітинні форми життя. Підходи до філогенетичної класифікації вірусів.
16. Archaeobacteria. Основні клади: Protheoarchaeota та Asgararchaeota.
17. Eubacteria. Основні клади: Firmicuti та Proteobacteria.
18. Amoebozoa: Tubulinea, Evosea, Discosea.
19. Excavata: Metamonada та Discoba.
20. Opistoconta: Holozoa та Nucletmycea.
21. Sar: Stramenopiles, Alveolata та Rhizaria.
22. Archaeplastida: Glaucophyta, Rhodophyta та Chloroplastida.
23. Клади організмів, що некультивуються. Метагеноміка.
24. Фітоценоз. Концепції органіцизму та континуалізму. Рослинність. Концепції класифікації рослинності: домінантна, флористична.
25. Асоціація як найменша одиниця класифікації рослинності. Діагностичні, домінантні та константні види. Синморфологія. Синдинаміка. Синтаксономія.

26. Топологічні та функціональні підходи у флористичній класифікації рослинності.
27. Основні класи рослинності України: *Vaccinio-Piceetea*, *Carpino-Fagetea sylvaticae*, *Quercetea robori-petraeae*.
28. Основні класи рослинності України: *Sedo-Scleranthetea*, *Festuco-Brometea*, *Festuco-Puccinellietea*.
29. Основні класи рослинності України: *Salicetea purpureae*, *Salicetea herbaceae*.
30. Основні класи рослинності України: *Zosteretea*, *Potamogetonetea*.
31. Основні класи рослинності України: *Rhizocarpetea geographici*, *Verrucarietetea nigrescentis*.
32. Біотоп як екосистема топологічного рівня. Концепція біотопу. Європейська класифікація біотопів EUNIS. Смарагдова мережа.
33. Основні біотопи України: морські, приморські, водні, болотні, трав'яні, чагарникові, лісові, кам'янистих відслонень, синантропні. Національний каталог біотопів України.
34. Проблеми заповідної справи. Закони про охорону природи. Природно-заповідний фонд України.
35. Основні напрями роботи біолога в об'єктах природно-заповідного фонду, що мають адміністрації.
36. Методи молекулярної біології: молекулярні маркери, ампліфікація, секвенування. Приклади протоколів ампліфікації для рослин, грибів та тварин.
37. Методи побудови філогенетичних дерев. Баркод. Метабаркод.
38. Організація польових досліджень. Методи колекціонування та гербарізації. Основні гербарії та колекційні фонди України.
39. Статистичні методи в біології. Методи збереження інформації про біорізноманіття та його обробки: *Turboveg*, *Juice* тощо.
40. Наукова діяльність і її типи. Фундаментальні і прикладні наукові дослідження.
41. Вчений, науковий і науково-педагогічний працівник. Наукометрія. Профіль вченого: *SCOPUS*, *ORCID*, *Google Scholar* тощо. Індекс Гірша.
42. Наукова ідея та гіпотеза. Закон, судження, умовивід.
43. Теорія. Наукова концепція, принцип, поняття (термін), науковий факт.
44. Методологія наукового пізнання і метод дослідження.
45. Наукові публікації. Наукові журнали: фахові (категорії), квартали, імпакт-фактор. Монографії. Патенти.
46. Плагіат та академічна доброчесність. Цитування наукових робіт. Рецензування наукових робіт.
47. Біологічна інформаційна мережа: *GenBank*, *DBJ*, *Swiss-Prot*, *PIR*, *Protein Data*, *Mycobank*, *Index fungorum*, *Algaebase*.
48. Бази даних про біорізноманіття: *GBIF*, *Ukrbin*.
49. Бази даних фахових журналів. База даних *Research Gate*. Підходи до проведення пошуку фахової інформації в мережі Інтернет.
50. Міжнародні організації, фонди, програми та проекти, біологічного

спрямування представлені в Україні, та напрями їхньої діяльності.

4. Список рекомендованої літератури

1. Леонтьєв Д.В. 2018. Система органічного світу. Історія та сучасність. — Харків : Вид. група «Основа», 2018. 112 с.
2. Національний каталог біотопів України. 2018. За ред. А.А. Куземко, Я.П. Дідуха, В.А. Онищенко, Я. Шеффера. Київ: ФОП Клименко Ю.Я., 553 с.
3. Юринець В.Є. 2011. Методологія наукових досліджень. Львів: ЛНУ імені Івана Франка. 178 с.
4. Adl S.M. et al. 2019. Revision to the Classification, Nomenclature, and Diversity of Eukariotes. *Journal of Eukaryotic Microbiology* 66: 4–119.
5. Baptiste E, Brochier C, Boucher Y. 2005. Higher-level classification of the Archaea: evolution of methanogenesis and methanogens. *Archaea* 1(5): 353–363.
6. Battistuzzi FU, Hedges SB. 2009a. A major clade of prokaryotes with ancient adaptations to life on land. *Mol Biol Evol.* 26: 335–343.
7. Boyd, R. Realism, anti-foundationalism and the enthusiasm for natural kinds. *Philos. Stud.* 61, 127–148 (1991).
8. Cavalier-Smith T. 1987 The origin of eukaryote and archaebacterial cells. *Ann. NY Acad. Sci.* 503, 17–54.
9. Cavalier-Smith T. 1989. Molecular phylogeny. Archaebacteria and Archezoa. *Nature* 339, 100–101 (1989).
10. Cavalier-Smith T. 2002. The neomuran origin of archaebacteria, the negibacterial root of the universal tree and bacterial megaclassification. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology* 52: 7–76.
11. Cavalier-Smith T. 2004 Only six kingdoms of life. *Proc. R. Soc. B* 271, 1251–1262.
12. Cleland C.E. Life without definition. *Synthese*. 2012. Vol. 185, N1. P. 125–144.
13. Cox, C. J., Foster, P. G., Hirt, R. P., Harris, S. R. & Embley, T. M. 2008. The archaebacterial origin of eukaryotes. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 105, 20356–20361.
14. Gupta R.S. 2000. The phylogeny of proteobacteria: relationships to other eubacterial phyla and eucariotes. *FEMS Microbiology Reviews* 24: 367–402.
15. Dawkins R. 1976. The Selfish Gene. Oxford: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-286092-7.
16. Dawkins R. 2006. The God Delusion. Bantam Press (UK), Houghton Mifflin (US). ISBN 978-0-618-68000-9.
17. Dawkins R. 1998. Postmodernism Disrobed. *Nature* 394, no. 6689: 141–143.
18. Dawkins, R. Arresting evidence // Sciences (New York). – 1998. – Т. 38, № 6. – С. 20–52.
19. Dawkins R. 2003. The evolution of evolvability. On Growth, Form and Computers. London: Academic Press, 2003.

20. Didukh, Ya.P., Shelyag-Sosonko, Yu.R. 2003. Geobotanical zoning of Ukraine and adjacent areas. *Ukr. Bot. J.* 60(3): 6–18.
21. Doolittle, W. F. 2014. How natural a kind is “eukaryote?”. *Cold Spring Harb. Perspect. Biol.* 6, a015974.
22. Doolittle WF, Zhaxybayeva O. 2009. On the origin of prokaryotic species. *Genome Res.* 19(5): 744–756.
23. Eme L., Spang A., Lombard J., Stairs C.W., Ettema T.J.G. 2017. Archaea and the origin of eucaryotes. *Nature Reviews. Microbiology* 15: 711–723.
24. Esser C, Martin W, Dagan T. 2007. The origin of mitochondria in light of a fluid prokaryotic chromosome model. *Biology Letters* 3:180–184.
25. Field, M. C. & Dacks, J. B. 2009. First and last ancestors: reconstructing evolution of the endomembrane system with ESCRTs, vesicle coat proteins, and nuclear pore complexes. *Curr. Opin. Cell Biol.* 21, 4–13.
26. Hug L.A., Baker B.J., Anantharaman K., Brown C., Probst A.J., Castelle C.J., Butterfield C.N., HERNSDORF A.W., Amano Y., Ise K., Suzuki Y., Dudek N., Relman D.A., Finstad K.M., Amundson R., Thomas B.C., Banfield J.F. 2016. A new view of the tree of life. *Nature Microbiology.* 1–5.
27. Kassen R. 2009. Toward a general theory of adaptive radiation. *Ann NY Acad Sci.* 1168.1: 3–22.
28. King A.M.Q. et al. 2012. Virus taxonomy: classification and nomenclature of viruses. Ninth report of the International Committee on Taxonomy of Viruses. Amsterdam: Elsevier Academic Press, 2012. 1327 p.
29. Kchouk M., Gibrat J.F., Elloumi M. 2017. Generations of Sequencing Technologies: From First to Next Generation. *Biology and Medicine*, 9(3): 1–8.
30. Koonin E.V. 2011. The Logic of Chance: The Nature and Origin of Biological Evolution. FT Press. ISBN 978-0-13-262317-9.
31. Ku, C. et al. 2015. Endosymbiotic origin and differential loss of eukaryotic genes. *Nature* 524, 427–432.
32. Lane, N. 2005. Power, Sex, Suicide: Mitochondria and the Meaning of Life. Oxford University Press, 2005. ISBN 978-0192804815.
33. López-García, P. & Moreira, D. Open questions on the origin of eukaryotes. *Trends Ecol. Evol.* 30, 697–708 (2015).
34. Margulis L, Chapman M, Guerrero R, Hall J. 2006. The last eukaryotic common ancestor (LECA): acquisition of cytoskeletal motility from aerotolerant spirochetes in the Proterozoic Eon. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 103, 13 080–13 085.
35. Martin, W. & Müller, M. The hydrogen hypothesis for the first eukaryote. *Nature* 392, 37–41 (1998).
36. Martin J., Battistuzzi F.U., Brown A.C., Hedges S.B. 2016. The Timetree of Prokaryotes: New Insights into Their Evolution and Speciation. *Mol. Biol. Evol.* 34(2): 437–446.
37. Martin F., Garg S., Zimorski V. 2014. Endosymbiotic theories for eucariote origin. *Phil. Trans. R. Soc. B* 370: 3–30.
38. Martijn J, Vosseberg J, Guy L, Offre P, Ettema TJG. 2018. Deep mitochondrial

- origin outside the sampled alphaproteobacteria. *Nature* 557:101–105.
39. McInerney, J. O., O'Connell, M. J. & Pisani, D. The hybrid nature of the Eukaryota and a consilient view of life on Earth. *Nat. Rev. Microbiol.* 12, 449–455 (2014).
 40. Moreira, D. & Lopez-Garcia, P. 1998. Symbiosis between methanogenic archaea and δ -proteobacteria as the origin of eukaryotes: the syntrophic hypothesis. *J. Mol. Evol.* 47, 517–530.
 41. Mucina, L. 1997a. Classification of vegetation: past, present and future. *Journal of Vegetation Science* 8: 751–760.
 42. Mucina, L., Bültmann, H., Dierßen, K., Theurillat, J.-P., Raus, T., Čarni, A., Šumberová, K., Willner, W., Dengler, J., Gavilán, R.G., Chytrý, M., Hájek, M., Di Pietro, R., Iakushenko, D., Pallas, J., Daniëls, F.J.A., Bergmeier, E., Guerra, A.S., Ermakov, N., Valachovič, M., Schaminée, J.H.J., Lysenko, T., Didukh, Y.P., Pignatti, S., Rodwell, J.S., Capelo, J., Weber, H.E., Solomeshch, A., Dimopoulos, P., Aguiar, C., Hennekens, S.M. & Tichý, L. 2016. Vegetation of Europe: Hierarchical floristic classification system of vascular plant, bryophyte, lichen, and algal communities. *Appl. Veg. Sci.* 19 (S1): 3–264.
 43. Ettema TJ, Andersson SG. 2009. The alpha-proteobacteria: the darwin finches of the bacterial world. *Biology Letters* 5:429–432.
 44. Parks DH, Chuvochina M, Waite DW, Rinke C, Skarszewski A, Chaumeil PA, Hugenholtz P. 2018. A standardized bacterial taxonomy based on genome phylogeny substantially revises the tree of life. *Nature Biotechnology* 36: 996–1004.
 45. Pittis, A. A. & Gabaldón, T. Late acquisition of mitochondria by a host with chimaeric prokaryotic ancestry. *Nature* 531, 101–104 (2016).
 46. Raymann, K., Brochier-Armanet, C. & Gribaldo, S. The two-domain tree of life is linked to a new root for the Archaea. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 112, 6670–6675 (2015).
 47. Rochette, N. C., Brochier-Armanet, C. & Gouy, M. Phylogenomic test of the hypotheses for the evolutionary origin of eukaryotes. *Mol. Biol. Evol.* 31, 832–845 (2014).
 48. Rodríguez-Ezpeleta N., Embley T.M. 2012. The SAR11 group of alpha-proteobacteria is not related to the origin of mitochondria. *PLOS ONE* 7:e30520.
 49. Thrash JC, Boyd A, Huggett MJ, Grote J, Carini P, Yoder RJ, Robbertse B, Spatafora JW, Rappe' MS, Giovannoni SJ. 2011. Phylogenomic evidence for a common ancestor of mitochondria and the SAR11 clade. *Scientific Reports* 1.
 50. Wang Z, Wu M. 2013. A phylum-level bacterial phylogenetic marker database. *Molecular Biology and Evolution* 30:1258–1262.
 51. Wang Z, Wu M. 2015. An integrated phylogenomic approach toward pinpointing the origin of mitochondria. *Scientific Reports* 5:e7949.
 52. Westhoff, V. & van der Maarel, E. 1978. The Braun-Blanquet approach. In: Whittaker, R.H. (ed.) *Classification of vegetation*, pp. 287–399. Dr W. Junk, The Hague, NL.

Сайти та internet-джерела:

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/nucleotide/>

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC102476/>

<https://www.gbif.org/ru/>

<http://www.mycobank.org>

<https://www.algaebase.org>

<http://www.indexfungorum.org>

<https://scholar.google.com>

<https://www.scopus.com/freelookup/form/author.uri>

<https://orcid.org>

<http://nbuviap.gov.ua/bpnu/>

<http://tolweb.org/tree/>

5. Критерії оцінювання фахового вступного випробування

200- бальна система	Характеристики критеріїв оцінювання знань
191-200	Здобувач має глибокі міцні і системні знання з усього теоретичного курсу, може чітко сформулювати дефініції, використовуючи біологічну термінологію. Має чіткі адекватні наукові уявлення щодо біологічних теорій, зокрема розвиток теорії еволюції, вільно володіє понятійним апаратом, вміє застосовувати здобуті теоретичні знання у обраному напрямі біології. Може співставляти та аналізувати різні гіпотези та підходи щодо еволюції організмів. Вільно орієнтується в літературних джерелах, як в україномовних так і іншомовних. Може швидко виділяти суть проблеми. Опанував методологією біологічних досліджень, вміє грамотно інтерпретувати результати. Вміє самостійно обрати та провести базові методики. Володіє науковим методом, методами молекулярної біології, польових досліджень, статистичного аналізу. Володіє вміннями на рівні професійної компетенції.
181-190	Здобувач має глибокі міцні і системні знання з усього теоретичного курсу, може чітко сформулювати дефініції, використовуючи біологічну термінологію. Має чіткі адекватні наукові уявлення щодо базових біологічних теорій, вільно володіє понятійним апаратом, вміє застосовувати здобуті теоретичні знання у обраному напрямі біології. Може співставляти та аналізувати різні гіпотези та підходи щодо еволюції організмів. Вільно орієнтується в літературних джерелах, як в україномовних так і іншомовних. Опанував методологією біологічних досліджень, вміє грамотно інтерпретувати їхні результати. Вміє самостійно обрати та провести базові методики. Володіє науковим методом, методами молекулярної біології, польових досліджень, статистичного аналізу. Володіє вміннями на рівні професійної компетенції
176-180	Здобувач має глибокі міцні і системні знання з усього теоретичного курсу, може чітко сформулювати дефініції, використовуючи біологічну термінологію. Має чіткі адекватні наукові уявлення щодо базових біологічних теорій, вільно володіє понятійним апаратом, вміє застосовувати здобуті теоретичні знання у обраному напрямі біології. Може співставляти та аналізувати різні гіпотези та підходи щодо еволюції організмів. Вільно орієнтується в літературних джерелах. Опанував методологією біологічних досліджень, вміє грамотно інтерпретувати їхні результати. Вміє самостійно обрати та провести базові методики. Володіє науковим методом, методами молекулярної біології, польових досліджень, статистичного аналізу. Володіє вміннями на рівні професійної компетенції
171-175	Здобувач має глибокі міцні і системні знання з усього теоретичного курсу, може чітко сформулювати дефініції, використовуючи біологічну термінологію. Має чіткі адекватні наукові уявлення щодо базових біологічних теорій, вільно володіє понятійним апаратом, вміє застосовувати здобуті теоретичні знання у обраному напрямі біології. Може аналізувати різні гіпотези та підходи щодо еволюції організмів. Вільно орієнтується в літературних джерелах. Опанував методологією біологічних досліджень, вміє грамотно інтерпретувати їхні результати. Вміє самостійно обрати та провести базові методики. Володіє науковим методом, методами молекулярної біології, польових досліджень, статистичного аналізу. Володіє вміннями на рівні професійної компетенції.
166-170	Здобувач має глибокі міцні і системні знання з усього теоретичного курсу, може чітко сформулювати дефініції, використовуючи біологічну термінологію. Має чіткі адекватні наукові уявлення щодо базових біологічних теорій, вільно

	володіє понятійним апаратом, вміє застосовувати здобуті теоретичні знання у обраному напрямі біології. Може аналізувати різні гіпотези та підходи щодо еволюції організмів. Вільно орієнтується в літературних джерелах Опанував методологією біологічних досліджень, вміє грамотно інтерпретувати їхні результати. Володіє науковим методом, методами молекулярної біології, польових досліджень, статистичного аналізу. Володіє вміннями на рівні професійної компетенції.
161-165	Здобувач має ґрунтовні знання з усього теоретичного курсу, але може допустити неточності в формулюванні понять чи при інтерпретації результатів досліджень. Вміє застосовувати набуті знання на алгоритмічному рівні, продуктивний рівень виявляється епізодично. Недостатньо володіє методами молекулярних досліджень. Володіє окремими навичками науково-дослідної роботи. За допомогою керівника може застосовувати окремі методики біологічних досліджень. Володіє вміннями на рівні професійної компетенції.
156-160	Здобувач має міцні ґрунтовні знання з усього теоретичного курсу, але може допустити незначні неточності в формулюванні понять чи при інтерпретації результатів досліджень. Вміє застосовувати набуті знання на алгоритмічному рівні, продуктивний рівень виявляється епізодично. Недостатньо володіє вміннями доводити, пояснювати та співставляти гіпотези в біології. Володіє вміннями на рівні професійної компетенції.
151-155	Здобувач знає програмний матеріал повністю, має практичні навички проведення основних досліджень, але не вміє самостійно мислити, не може вийти за межі певної теми. Рівень самостійності мислення недостатній: під час виконання роботи вимагає інструкцій. Володіє окремими навичками науково-дослідної роботи. Не може самостійно спланувати та провести базовий науковий експеримент, не може інтерпретувати отримані дані. Не повною мірою володіє вміннями доводити, пояснювати біологічні гіпотези. Професійна компетентність має обмеження у виконанні завдань творчого характеру.
146-150	Здобувач має ґрунтовні знання з усього теоретичного курсу, але може допустити неточності в формулюванні понять чи при інтерпретації результатів досліджень. Вміє застосовувати набуті знання на алгоритмічному рівні, продуктивний рівень виявляється епізодично. Погано володіє вміннями доводити, пояснювати місце організмів в системі органічного світу. Професійна компетентність має обмеження у виконанні завдань творчого характеру.
141-145	Здобувач знає програмний матеріал повністю, має практичні навички проведення основних досліджень, але не вміє самостійно мислити, не може вийти за межі певної теми. При незначному супроводі викладача може характеризувати взаємозв'язки та взаємозалежності в системах органічного світу. Рівень самостійності мислення недостатній: під час виконання роботи вимагає інструкцій. Професійна компетентність має обмеження у виконанні завдань творчого характеру.
136-140	Здобувач знає програмний матеріал повністю, має практичні навички проведення основних досліджень в межах лише певної теми. При безпосередньому керівництві викладача може характеризувати філогенетичні взаємозв'язки та взаємозалежності. Погано володіє знаннями щодо базових біологічних гіпотез еволюції організмів. Рівень самостійності мислення нижче середнього: під час виконання роботи вимагає інструкцій і контролю. Професійна компетентність має обмеження у виконанні завдань творчого характеру.

131-135	Здобувач знає програмний матеріал повністю, має практичні навички проведення основних досліджень, не може вийти за межі певної теми. При безпосередньому керівництві викладача може характеризувати пояснити основні гіпотези еволюції організмів та їх філогенії. Рівень самостійності мислення низький: під час виконання роботи вимагає інструкцій і посиленого контролю. Професійна компетентність має обмеження у виконанні завдань творчого характеру.
126-130	Здобувач знає основні теми курсу, має уявлення про основні закономірності біологічних процесів, але його знання мають загальний характер. Не вміє пояснювати основні закономірності. Пояснення основних географічних процесів відбувається на емпіричному рівні. Навички науково-дослідної роботи майже не розвинуті. Професійні вміння мають епізодичний характер, що свідчить про низький рівень сформованості професійної компетентності.
121-125	Здобувач знає основні теми курсу, має уявлення про основні закономірності біологічних процесів, але його знання мають загальний характер. Не вміє встановлювати основні закономірності. Пояснення основних географічних процесів відбувається на емпіричному рівні. Професійні вміння мають розрізнений характер, що свідчить про низький рівень сформованості професійної компетентності.
116-120	Здобувач знає основні теми, має уявлення про основні закономірності географічних процесів, але його знання мають загальний характер. Не вміє встановлювати основні закономірності. Пояснення основних географічних процесів відбувається на емпіричному рівні. Не вміє встановлювати логічну послідовність подій, допускає помилки у визначенні основних понять. Професійні вміння мають розрізнений характер, що свідчить про низький рівень сформованості професійної компетентності.
111-115	Здобувач знає основні теми, має уявлення про основні закономірності географічних процесів, але його знання мають загальний характер. Не вміє встановлювати основні закономірності. Пояснення основних географічних процесів відбувається на емпіричному рівні. Не вміє встановлювати логічну послідовність подій, допускає помилки у визначенні основних понять. Професійні вміння мають розрізнений характер, що свідчить про низький рівень сформованості професійної компетентності.
106-110	Здобувач знає основні теми курсу, але його знання мають загальний характер. Замість чіткого термінологічного визначення пояснює теоретичний матеріал на побутовому рівні. Професійні вміння мають розрізнений характер, що свідчить про низький рівень сформованості професійної компетентності.
100-105	Здобувач знає основні теми курсу, але його знання мають загальний характер. Пояснює теоретичний матеріал на побутовому рівні. Професійні вміння мають розрізнений характер, що свідчить про низький рівень сформованості професійної компетентності.
99-0	Здобувач має фрагментарні знання з усього курсу. Не володіє термінологією, оскільки понятійний апарат не сформований. Не вміє викласти програмний матеріал. Мова невиразна, обмежена, бідна, словниковий запас не дає змогу оформити ідею. Практичні навички на рівні розпізнавання. З великими труднощами орієнтується в географічній карті.

6. Дослідницька пропозиція

Обов'язковою складовою вступного іспиту зі спеціальності є співбесіда з обраного напрямку наукової діяльності (мікологія, ботаніка, фізіологія) в галузі 091 Біологія з метою демонстрації вступником володіння необхідними теоретичними та практичними знаннями.

Для цього вступник в аспірантуру готує дослідницьку пропозицію та погоджує її з передбачуваним науковим керівником або гарантом освітньо-наукової програми підготовки здобувачів ступеня доктора філософії, що передбачено Правилами прийому до аспірантури ХДУ.

Дослідницька пропозиція – авторський текст вступника (до 15 тис. знаків), що передбачає наукове осмислення та викладення бажаної теми (або напрямку) власного наукового дослідження за такою структурою:

- актуальність теми;
- предмет та об'єкт майбутнього дослідження;
- мета та завдання дисертаційного дослідження;
- загальна характеристика наукової проблеми;
- матеріали та методи досліджень;
- очікувана наукова новизна та практичне значення результатів дослідження;
- список використаних джерел.

Основна мета дослідницької пропозиції – виявити рівень концептуальних, теоретичних і методологічних знань, розуміння вступником особливостей наукової діяльності, предмету майбутнього дослідження, здатності до критичного мислення та можливого впровадження результатів власної наукової роботи у практичну, зокрема, викладацьку, діяльність.

Презентація здійснюється за матеріалами дослідницької пропозиції у вигляді доповіді (з використанням роздаткового матеріалу або мультимедійного проектора).

7. Критерії оцінювання дослідницької пропозиції

Максимальна кількість балів за дослідницьку пропозицію складає 200 балів.

161-200	Здобувач всебічно обґрунтовує дослідницьку пропозицію, демонструє високий рівень концептуальних, теоретичних і методологічних знань, здатний до аналітико-синтетичного аналізу, логічного мислення та викладу матеріалу, проявляє самостійність та творчість у власній науковій діяльності.
131-160	Здобувач достатньо обґрунтовує дослідницьку пропозицію, демонструє достатній рівень концептуальних, теоретичних і

	методологічних знань, здатний до аналізу та інтерпретації наукового матеріалу.
100-130	Здобувач частково обґрунтовує дослідницьку пропозицію, показує задовільний рівень концептуальних, теоретичних і методологічних знань, здатний до їх засвоєння та інтерпретації.
99-0	Здобувач не може обґрунтувати дослідницьку пропозицію, посередньо володіє науковим мисленням, демонструє відсутність достатніх теоретичних знань та несформованість навичок наукової роботи, логічного і послідовного викладу матеріалу.