

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА**

Факультет природничих наук

Кафедра біології та екології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Молекулярна систематика живих організмів

Рівень вищої освіти – Другий (магістерський)

Освітня програма: Прикладна біологія

Спеціальність: Е1 біологія та біохімія

Галузь знань: Е Природничі науки, математика та статистика

Затверджено на засіданні
кафедри біології та екології
Протокол №4 від 06.11.2025 р.

Розробник
Андрій ЗАМОРОКА
к.б.н, доц.

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Молекулярна систематика живих організмів
Викладач (-і)	Андрій Заморока
Контактний телефон викладача	-
E-mail викладача	andrii.zamoroka@cnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 90 год., I курс, I семестр, залік
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	Очні групові та онлайн-консультації
2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p>Молекулярна систематика живих організмів – обов'язкова навчальна дисципліна, що вивчається з метою набуття комплексних теоретичних знань, спрямованих на формування загальних компетентностей для розуміння сучасної філогенетики на основі кладистики, систематику організмів із використанням генетичних маркерів, синтез молекулярних і морфологічних даних.</p>	
3. Мета та цілі навчальної дисципліни	
<p>Мета викладання дисципліни "Молекулярна систематика живих організмів" полягає у підготовці освічених фахівців у галузі біології, шляхом формування широкого кругозору та розуміння цілісної картини органічного світу у сучасних систематичних візіях, спрямованих на формування професійних компетентностей. Дисципліна виконує світоглядну функцію.</p> <p>Цілі курсу з дисципліни "Молекулярна систематика живих організмів" передбачають набуття здобувачами критично необхідних знань для розвитку професійних компетенцій та формування ціннісних засад пізнання.</p> <p>В результаті вивчення дисципліни студент повинен:</p> <p>Знати:</p> <ul style="list-style-type: none"> - положення ендосимбіогенезу і епігенетики; - принципи біологічної систематики; - відмінності між природною та штучною системами живого світу; - основи філогенетики, кладистики та принципи молекулярної таксономії; - вищу ієрархічну систему еукаріотів з поділом на супергрупи та царства; - характеристики супергруп екскаватів, амeboзоїв, опістоконтів, SAR та зелених рослин; <p>Вміти:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вводити у систематику живі організми; - розрізняти основні філогенетичні групи живих істот; - характеризувати основні філогенетичні групи живих істот. 	

4. Програмні компетентності та результати навчання

ІК01. Здатність вирішувати складні завдання і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

ЗК03. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК06. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

ПР6. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, а також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.

ПР19. Використовувати філогенетичні методи для вирішення проблем в систематиці живих організмів

ПР24. Використовувати молекулярно-генетичні методи для вивчення популяційної структури та еволюційних процесів у природних популяціях живих організмів.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	10
практичні заняття	20
самостійна робота	60

Ознаки курсу

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
I	E1 біологія та біохімія	I	нормативний

Тематика навчальної дисципліни

Тема	Кількість годин		
	лекції	практичні	сам. роб.
Молекулярні методи і кладистика у систематиці Знати філогенетику як основу класифікації, еволюційні дерева, концепція спільного предка, гомологія та аналогія, молекулярні маркери (COI, 16S rRNA, ITS, SNP), ДНК-баркодинг, полімеразна ланцюгова реакція, секвенування ДНК (Sanger, NGS),	2	4	15

<p>вирівнювання послідовностей (MUSCLE, ClustalW), редагування та очищення даних, моделі еволюції нуклеотидів (JC, K2P, GTR), генетичні дистанції, побудова філогенетичних дерев (Neighbor-Joining, Maximum Likelihood, Bayesian inference), оцінка надійності дерев (bootstrap, posterior probability), принцип парсимонії, кладограми і філограми, інгрупа та аутгрупа, коренювання дерев, монофілія, парафілія, поліфілія, молекулярний годинник, калібрування дерев, інтеграція морфологічних і молекулярних даних, філогеографія, гаплотипи та гаплогрупи, мережі гаплотипів (Median-Joining), програмне забезпечення (MEGA, BEAST, MrBayes), валідація таксонів, інтегративна систематика</p>			
<p>Ендосимбіогенеза – виникнення еукаріотичних організмів Розуміти концепцію ендосимбіогенези первісних еукаріотів та прокаріотів. Уміти розрізняти первинні та вторинні ендосимбіозу, складні ендосимбіозу у вихривцевих (Dinzoa). Знати закони еволюції ендосимбіонтів, горизонтальні та вертикальні перенесення генів. Втрата ендосимбіонтів і перенесення генів від ендосимбіонта до господаря еукаріота. Виникнення водоростей та інших одноклітинних еукаріотів. Виникнення тварин і грибів. Виникнення рослин. Сучасна система органічного світу</p>	2	4	15
<p>Супергрупи еукаріотів Коротка характеристика екскаватів; Класифікація екскаватів. Коротка характеристика амебозоїв; Класифікація амебозоїв; Метамонади; Малавімонади; Дискоби; Цукубамонади; Лопатеві; Конічні Коротка характеристика опістоконтів; Гриби; Тварини; Сестринські лінії грибів: Безніжковики та Коротунці; Дискострикові Сестринські лінії тварин: Ниткозірочники; Круглоспорові; Комірцевики</p>	6	12	30

<p>Коротка характеристика САР; Різnobатіжківці; Комірниці; Коренівки; Сестринська група САР: Гакробії; Коротка характеристика зелених рослин; Зелені водорості; Стрептофіти; Сестринські групи зелених рослин: глaвкові та червоні водорості</p>			
Загалом:	10	20	60
6. Система оцінювання навчальної дисципліни			
<p>Загальна система оцінювання навчальної дисципліни</p>	<p>Система оцінювання навчальної дисципліни визначена Положенням про організацію освітнього процесу та розробку основних документів з організації освітнього процесу в Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника (Наказ ректора від 03 липня 2025 р. №572) і Порядком організації та проведення оцінювання успішності здобувачів вищої освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника»(введено в дію наказом ректора від 19 травня 2023 р. No 309)</p> <p>В освітньому процесі використовуються такі види контролю: вхідний, поточний, підсумковий та відстрочений.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вхідний контроль проводиться перед вивченням нового курсу з метою визначення рівня підготовки здобувачів вищої освіти з дисциплін, які забезпечують цей курс. • Поточний контроль проводиться науково-педагогічними працівниками на всіх видах аудиторних занять з метою забезпечення зворотного зв'язку між науково-педагогічними працівниками та здобувачами вищої освіти у процесі навчання, забезпечення управління навчальною мотивацією здобувачів вищої освіти. • Підсумковий контроль забезпечує оцінку результатів навчання здобувачів вищої освіти певного освітнього рівня на проміжному або завершальному етапах їх навчання. Він включає семестровий контроль і атестацію. • Відстрочений контроль або контроль залишкових знань проводиться через деякий час після вивчення навчальної дисципліни. <p>Шкали оцінювання 100-90 – А – відмінно – зараховано</p>		

	<p>89-80 – В – добре – зараховано 79-70 – С – добре – зараховано 69-60 – D – задовільно – зараховано 59-50 – E – задовільно – зараховано 49-26 – FX – незадовільно – незараховано 25-0 – F – незадовільно – незараховано</p> <p>У чинному курсі поточний контроль знань здобувачів здійснюється на практичних (семінарських) заняттях за їх активність і виконання творчих завдань. Максимальна сума балів – 40.</p> <p>Самостійне вивчення матеріалу. Максимальна сума балів – 10.</p> <p>Підсумковий контроль здійснюється за результатами представлення групового або індивідуального творчого залікового проєкту. Максимальна сума балів – 50.</p> <p>Загальна максимальна сума балів за курс – 100.</p>
<p>Вимоги до письмової роботи</p>	<p>У письмовій роботі студент повинен продемонструвати уміння синтезувати теоретичні і практичні знання, отримані в межах одного змістового модуля. Під час підсумкового модульного завдання розглядаються контрольні питання, тести, ситуаційні задачі, запропоновані у методичних розробках для студентів, здійснюється контроль практичних навиків і умінь за темами змістового модуля. Усі відповіді повинні бути подані чітко, грамотно, у заданій послідовності.</p>
<p>Умови допуску до підсумкового контролю</p>	<p>Здобувач освіти вважається допущеним до семестрового контролю з конкретної навчальної дисципліни (семестрового екзамену, заліку), якщо він виконав усі види робіт, передбачені силабусом навчальної дисципліни.</p>
<p>Підсумковий контроль</p>	<p>Підсумковий семестровий контроль проводиться у формі (письмовій, усній, тестовій), визначеній відповідною кафедрою. При цьому тривалість письмової компоненти не повинна перевищувати дві академічні години. Якщо підсумковий семестровий контроль проводиться у формі заліку, то він виставляється за результатами поточного контролю з усіх видів навчальної роботи (у тому числі теоретичних занять) викладачем, який вів практичні (лабораторні) заняття або сумісно з викладачем-лектором, при цьому присутність здобувача вищої освіти не обов'язкова. Семестровий контроль у формі екзамену</p>

виставляється на основі результатів роботи студента впродовж усього семестру, підсумкова кількість балів з дисципліни складає максимум 50, за роботу під час екзамену максимально студент може набрати 50 балів.

7. Політика навчальної дисципліни

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатів навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується [Положенням про запобігання академічному плагіату у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника](#)

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

В Університеті діють морально-етичні принципи та правила поведінки викладачів і студентів, яких слід дотримуватися у своїй діяльності, прописані в [Кодексі честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника](#)

Ліквідація академічної заборгованості, перескладання змістових модулів та оскарження результатів оцінювання проводиться згідно порядку прописаного в [Порядку організації та проведення оцінювання успішності студентів Прикарпатського національного університету ім. В. Стефаника](#)

Завдання, які студент виконав пізніше зазначених кінцевих термінів не приймаються і повинні бути відпрацьовані індивідуально. Винятком із цього правила є наявність поважної причини з її документальним підтвердженням.

Неприпустимі списування, студент повинен вільно володіти матеріалом.

Якщо студент пропустив більше 50% занять, він повинен пройти тестування на сайті дистанційного навчання і тільки тоді буде допущений до написання екзаменаційної роботи.


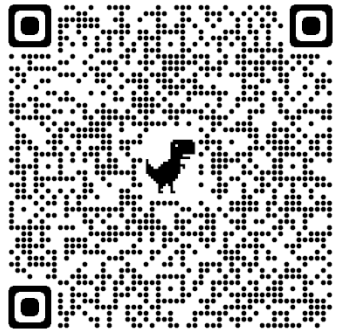


Обов'язковим для допуску до екзамену є відвідування більше 50% занять, робота на заняттях, виконання тестових завдань.




По завершенні вивчення курсу здобувачі вищої освіти мають можливість пройти опитування у системі [Центру дистанційного навчання](#) та моніторингу освітньої діяльності щодо удосконалення якості навчання. Анкета носить анонімний характер і включає 10 запитань, відповіді на них будуть використовуватися лише в узагальненому вигляді.

Заповнення анкет є важливою складовою навчальної активності студентів, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати їх пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни.

Можливість зарахування результатів неформальної освіти. Рекомендовані платформи: Coursera, EdX, Prometheus.

8. Рекомендована література

	<p>Laumer C.E., Fernandez R., Lemer S., Combosch D., Kocot K.M., Riesgo A., Andrade S.C.S., Sterrer W., Sørensen M.V., Giribet G. (2019) Revisiting metazoan phylogeny with genomic sampling of all phyla. <i>Proc. R. Soc. B</i> 286: 20190831.</p>
	<p>Zamoroka A.M. (2022) Molecular revision of Rhagiini sensu lato (Coleoptera, Cerambycidae): Paraphyly, intricate evolution and novel taxonomy. <i>Biosystem diversity</i>, 30 (3): 295–309. https://doi.org/10.15421/012232</p>
	<p>Adl S.M., Simpson A.G.B., Lane C.E., Lukes J., Bass D., Bowser S.S., Brown M.W., Burki F., Dunthorn M., Hampl V., Heiss A., Hoppenrath M., Lara E., LE Gall L., Lynn D.H., McManus H, Mitchell E.A.D., Mozley-Stanridge S.E., Parfrey L.W., Pawlowski J., Rueckert S., Shadwick L., Schoch C.L., Smirnov A., Spiegel F.W. (2012) The Revised Classification of Eukaryotes. <i>J. Eukaryot. Microbiol.</i>, 59(5): 429–493.</p>
	<p>APG (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. <i>Botanical Journal of the Linnean Society</i>. 181 (1): 1–20.</p>

	<p>Yang, Z. & Rannala, B., (2012) Molecular phylogenetics: principles and practice. Nature Reviews Genetics, 13(5), pp.303–314.</p>
	<p>Hibbett, D.S., Binder, M., Bischoff, J.F., Blackwell, M., Cannon, P.F., Eriksson, O.E., Huhndorf, S., James, T., Kirk, P.M., Lücking, R., Lumbsch, H.T., Lutzoni, F., Matheny, P.B., McLaughlin, D.J., Powell, M.J., Redhead, S., Schoch, C.L., Spatafora, J.W., Stalpers, J.A., Vilgalys, R., Aime, M.C., Aptroot, A., Bauer, R., Begerow, D., Benny, G.L., Castlebury, L.A., Crous, P.W., Dai, Y.-C., Gams, W., Geiser, D.M., Griffith, G.W., Gueidan, C., Hawksworth, D.L., Hestmark, G., Hosaka, K., Humber, R.A., Hyde, K.D., Ironside, J.E., Kõljalg, U., Kurtzman, C.P., Larsson, K.-H., Lichtwardt, R., Longcore, J., Miadlikowska, J., Miller, A., Moncalvo, J.-M., Mozley-Standridge, S., Oberwinkler, F., Parmasto, E., Reeb, V., Rogers, J.D., Roux, C., Ryvarden, L., Sampaio, J.P., Schüßler, A., Sugiyama, J., Thorn, R.G., Tibell, L., Untereiner, W.A., Walker, C., Wang, Z., Weir, A., Weiss, M., White, M.M., Winka, K., Yao, Y.-J. & Zhang, N. (2007) A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. Mycological Research 111,: 509-547.</p>
	<p>Cavalier-Smith T., Chao E.E., Oates B. (2004) Molecular phylogeny of Amoebozoa and the evolutionary significance of the unikont Phalansterium. Eur. J. Protistol. 40, 21–48.</p>

Викладач
Андрій ЗАМОРОКА
 к.б.н., доц.

