

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДВНЗ "ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНИКА"**

Факультет природничих наук

Кафедра біології та екології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Систематика й еволюція органічного світу

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Освітня програма "Екологія"

Спеціальність 101 Екологія

Галузь знань 10 Природничі науки

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від "31" серпня 2021 р.

м. Івано-Франківськ – 2021

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Систематика й еволюція органічного світу
Викладач	Заморока Андрій Михайлович, кандидат біологічних наук за спеціальністю 03.00.16 – екологія, доцент кафедри біології.
Контактний телефон викладача	(0342) 59-61-64
Е-mail викладача	andrew.zamoroka@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Лекції / практичні
Обсяг дисципліни	90 год. (3 кредити)
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua
Консультації	Групові або індивідуальні, аудиторні і/або дистанційні
2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p>"Систематика й еволюція органічного світу" – обов'язкова навчальна дисципліна, що вивчається з метою набуття комплексних теоретичних знань, спрямованих на формування загальних компетентностей для розуміння глобальних концепцій організації і розвитку біотичних систем, включаючи генетичний, популяційний, екосистемний і біосферний рівні організації живої матерії.</p> <p>Сучасна систематика є синтетичною наукою, що розвивається у тісному зв'язку з еволюційною морфологією, екологією, біохімією, генетикою та біогеографією і використовує методи цих наук. Це наука про об'єднання живих істот у групи на основі аналізу притаманних їм ознак. Фактично, основною задачею таксономії є групування організмів. Це робиться з допомогою вибудовування зручної системи класифікації організмів, та філогенетики, що займається з'ясуванням їх зв'язків. В систематиці також виділяють діагностику, що опрацьовує питання опису усіх існуючих видів на всіх стадіях розвитку, раціональні норми й вимоги до опису ознак певних таксонів, а також до складання таблиць для їхнього визначення.</p> <p>В ході навчання студенти працюють із сучасними уявленнями еволюційної теорії (синтетична теорія еволюції, ендосимбіогенез, нейтральна теорія еволюції, епігенетика), їх імплементацією у канві біології та екології, а також систематики. Окрім того, студенти засвоюють матеріали сучасної філогенетики на основі кладистики, систематику організмів із використанням генетичних маркерів, синтез молекулярних і морфологічних даних.</p>	
3. Мета та цілі курсу	
<p>Мета дисципліни "Систематика й еволюція органічного світу" полягає у підготовці освічених фахівців у галузі екології, шляхом формування широкого кругозору та розуміння цілісної картини органічного світу у динаміці його розвитку і сучасних систематичних візіях, спрямованих на формування професійних компетентностей. Дисципліна виконує світоглядну функцію.</p> <p>Цілі курсу з дисципліни "Систематика й еволюція органічного світу" 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><i>Знати:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - сучасні та історичні концепції еволюційної теорії; - рівні еволюційних процесів; - закони еволюції органічного світу; - 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, амебозоїв, опістоконтів, SAR та зелених рослин;

Вміти:

- оперувати поняттями еволюційної теорії;
- працювати із філогенетичними деревами;
- працювати із спеціалізованим програмним забезпеченням, що моделює еволюційні процеси;
- вводити у систематику живі організми;
- розрізняти основні філогенетичні групи живих істот;
- характеризувати основні філогенетичні групи живих істот.

4. Компетентності

- ЗК01. Знання та розуміння предметної області та професійної діяльності.
 ЗК02. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
 ЗК04. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
 ЗК05. Здатність спілкуватися іноземною мовою.
 ЗК06. Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
 ЗК09. Здатність працювати в команді
 ЗК10. Навички міжособистісної взаємодії.
 ЗК11. Здатність оцінювати та забезпечувати якість виконуваних робіт.
 СК14. Знання та розуміння теоретичних основ екології, охорони довкілля та збалансованого природокористування.
 СК15. Здатність до критичного осмислення основних теорій, методів та принципів природничих наук.
 СК23. Здатність до використання сучасних інформаційних ресурсів для екологічних досліджень.
 СК24. Здатність інформувати громадськість про стан екологічної безпеки та збалансованого природокористування.

5. Результати навчання

- ПР03. Розуміти основні концепції, теоретичні та практичні проблеми в галузі природничих наук, що необхідні для аналізу і прийняття рішень в сфері екології, охорони довкілля та оптимального природокористування.
 ПР08. Уміти проводити пошук інформації з використанням відповідних джерел для прийняття обґрунтованих рішень.
 ПР13. Уміти формувати ефективні комунікаційні стратегії з метою донесення ідей, проблем, рішень та власного досвіду в сфері екології.
 ПР14. Уміти доносити результати діяльності до професійної аудиторії та широкого загалу, робити презентації та повідомлення.
 ПР18. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.
 ПР19. Підвищувати професійний рівень шляхом продовження освіти та самоосвіти.

6. Організація навчання курсу

Обсяг курсу

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	14
практичні	16
самостійна робота	60

Ознаки курсу				
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий	
I	101 Екологія	I	Нормативний	
Тематика навчальної дисципліни				
Тема		Кількість годин		
		лекції	практичні Самостійна робота	
Змістовий модуль 1 Основи теорії еволюції				
ТЕМА 1. Історичні концепції теорії еволюції Лекції: <i>Аудиторне вивчення 2 години:</i> Перші теорії еволюції: ламаркізм і дарвінізм; Синтетична теорія еволюції; Нейтральна теорія еволюції; Еносимбіогенеза; Епігенетика. <i>Самостійне вивчення – 4 години:</i> Еволюційні ідеї античності; Еволюційні ідеї середньовіччя; Еволюційні ідеї Відродження;		2	-	4
ТЕМА 2. Еволюційні механізми: мікроеволюція. Лекції: <i>Аудиторне вивчення 2 години:</i> Популяція – елементарна одиниця еволюції; Мутаційні процеси: геномні, хромосомні та генні мутації; Природний добір: рушійний, стабілізаційний та дизруптивний; Потік генів; Дрейф генів; <i>Самостійне вивчення – 4 години:</i> Історичне становлення уявлень про мікроеволюцію; Закон Харді-Вайнберга та його наслідки для теорії еволюції; Видоутворення у процесі мікроеволюції; Ефект пляшкового горла. Практичні: <i>Аудиторне вивчення – 2 години:</i> Моделювання мікроеволюційних процесів: "чи триває еволюція людини досі, якщо так, то чому?"; <i>Самостійне вивчення – 4 години:</i> Пошукова робота щодо прикладів мікроеволюційних процесів у популяціях вірусів, прокариотів та еукаріотів.		2	2	8
ТЕМА 3. Еволюційні механізми: макроеволюція. Лекції: <i>Аудиторне вивчення 2 години:</i> Виникнення надвидових таксонів; Частота або швидкість видоутворення (повільне видоутворення; швидке видоутворення; гібридизація);		2	2	8

<p>Відбір видів (біотичні та абіотичні чинники; спеціалізація; вимирання); Філогенеза (анагенеза; переривчаста рівновага; адаптивна радіація) <i>Самостійне вивчення – 4 години:</i> Історичне становлення уявлень про макроеволюцію; Ароморфоза та ідіоадаптація; Конвергенція, коеволюція та паралелізми; Практичні: <i>Авдиторне вивчення – 2 години:</i> Еволюція складних ознак: виникнення антибіотикорезистентності у кишкової палички. <i>Самостійне вивчення – 4 години:</i> Пошукова робота щодо прикладів швидких макроеволюційних процесів в органічному світі.</p>			
<p>ТЕМА 4. Ендосимбіогенеза – виникнення еукаріотичних організмів. Лекції: <i>Авдиторне вивчення 2 години:</i> Ендосимбіогенез первісних еукаріотів та прокариотів; Первинні ендосимбіози; Вторинні ендосимбіози; Сучасна система органічного світу. <i>Самостійне вивчення – 4 години:</i> Виникнення тварин і грибів; Виникнення рослин; Виникнення водоростей та інших одноклітинних еукаріотів; Практичні: <i>Авдиторне вивчення – 2 години:</i> Еволюція ендосимбіонтів. <i>Самостійне вивчення – 4 години:</i> Горизонтальні та вертикальні перенесення генів; Складні ендосимбіози у вихривцевих (Dinzoa); Втрата ендосимбіонтів і перенесення генів від ендосимбіонта до господаря еукаріота;</p>	2	2	8
<p>Змістовий модуль 2 Основи сучасної молекулярної систематики органічного світу</p>			
<p>ТЕМА 5. Супергрупи екскавати та амeboзої. Лекції: <i>Авдиторне вивчення 2 години:</i> Коротка характеристика екскаватів; Класифікація екскаватів. Коротка характеристика амeboзоїв; Класифікація амeboзоїв; <i>Самостійне вивчення – 4 години:</i> Метамонади; Малавімонади; Дискоби; Цукубамонади; Лопатеві; Конічні; Практичні: <i>Авдиторне вивчення – 2 години:</i> Класифікаційні схеми екскаватів та амeboзоїв; <i>Самостійне вивчення – 4 години:</i></p>	2	2	8

Пошукова робота щодо новітніх досліджень у системі екскаватів і амебозоїв.			
ТЕМА 6. Супергрупа опістоконти. Лекції: <i>Авдиторне вивчення 2 години:</i> Коротка характеристика опістоконтів; Гриби; Тварини; <i>Самостійне вивчення – 4 години:</i> Сестринські лінії грибів: Безніжковики та Коротунці; Дискокристові Сестринські лінії тварин: Ниткозірочники; Круглоспорові; Комірцевики; Практичні: <i>Авдиторне вивчення – 2 години:</i> Класифікаційні схеми опістоконтів; <i>Самостійне вивчення – 4 години:</i> Пошукова робота щодо новітніх досліджень у системі опістоконтів;	2	2	8
ТЕМА 7. Супергрупа SAR. Лекції: <i>Авдиторне вивчення 2 години:</i> Коротка характеристика SAR; Різнобатіжківці; Комірниці; Коренівки; <i>Самостійне вивчення – 4 години:</i> Сестринська група SAR: Гакробії; Практичні: <i>Авдиторне вивчення – 2 години:</i> Класифікаційні схеми SAR <i>Самостійне вивчення – 4 години:</i> Пошукова робота щодо новітніх досліджень у системі SAR	2	2	8
ТЕМА 8. Супергрупа зелені рослини. Лекції: <i>Авдиторне вивчення 2 години:</i> Коротка характеристика зелених рослин; Зелені водорості; Стрептофіти; <i>Самостійне вивчення – 4 години:</i> Сестринські групи зелених рослин: главкові та червоні водорості; Практичні: <i>Авдиторне вивчення – 2 години:</i> Класифікаційні схеми зелених рослин; <i>Самостійне вивчення – 4 години:</i> Пошукова робота щодо новітніх досліджень у системі зелених рослин;	2	2	8
Загалом:	30	30	120
7. Система оцінювання навчальної дисципліни			
Загальна система оцінювання курсу	Модульний контроль – сума балів за окремий змістовий модуль проводиться (виставляється) на підставі оцінювання результатів		

	<p>знань студентів після вивчення матеріалу з логічно завершеної змістової частини дисципліни – змістового модуля. Для дисципліни "Систематика й еволюція органічного світу" передбачено два змістові модулі з проведенням відповідних контрольних робіт. У сумі за змістові модулі студент максимально може отримати 50 балів, включаючи: перший змістовий модуль – 20 балів; другий змістовий модуль – 30 балів.</p> <p><i>Екзамен</i> – семестровий (підсумковий) контроль, який передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності використовувати здобуті знання для практичного застосування. Максимальна оцінка за екзамен – 50 балів.</p> <p>Загальна оцінка за семестр не може перевищувати 100 балів за університетською шкалою.</p>
Вимоги до письмової роботи	<p>Екзаменаційна робота виконується у письмовій формі тестового завдання з використанням можливостей університетської системи D-learn. Перевірка та оцінювання відбуваються алгоритмами системи D-learn, які генерують кінцеву екзаменаційну відомість з оцінками. Підсумкова відомість генерується із електронного журналу академгрупи і підписується викладачем.</p>
Практичні заняття	<p>Поточний контроль здійснюється в ході практичних робіт і спрямований на перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх практичних навичок щодо конкретної роботи. Оцінки виставляються у національній шкалі ("відмінно" – 5, "добре" – 4, "задовільно" – 3, "незадовільно" – 2), вносяться до електронного журналу обліку відвідування та успішності академічної групи.</p>
Умови допуску до підсумкового контролю	<p>Студенти допускаються до складання екзамену при сумарному отриманні 25 і вище балів за усі змістові модулі. У разі недосягнення відповідного рівня окремими студентами відомості робиться запис "не допущений" і виставляється набрана кількість балів. Напередодні екзамену з дисципліни викладач подає доповідну на ім'я декана про недопуск студентів відповідної академічної групи. Відмітка про недопуск у відомості робиться при наявності розпорядження декана.</p>

7. Політика навчальної дисципліни

Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника прагне створити середовище, яке сприяє навчанню, науковій роботі, впровадженню інновацій, інтелектуальному розвитку студентів і працівників, підтримці особливості академічної культури взаємовідносин. У цій канві політика дисципліни "Систематика й еволюція органічного світу" спрямована на дотримання академічної доброчесності зі сторони викладача і студентів, які включають основні принципи: особистого прикладу; відповідальності; справедливості; сміливості; академічної свободи; взаємоповаги; прозорості; взаємної довіри; партнерства та взаємодопомоги; компетентності й професіоналізму; безпеки та добробуту; законності. Дотримання правил поведінки студентів і викладачів, передбачених Кодексом честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (протокол №11, від 29 листопада 2017 року).

Студенти зобов'язані відвідувати заняття, незалежно у якій формі вони проводяться (авдиторно чи дистанційно). Систематичні пропуски занять, без поважних на те причин, є підставою для недопущення окремих студентів до складання семестрового контролю. Відпрацювання пропусків без поважних причин дозволяється лише за заявою на ім'я декана і набуття чинності відповідного розпорядження. Пропуски занять за поважних причин, підтверджених документально, відпрацьовуються без попередніх узгоджень.

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.

Студенти, чия поведінка впродовж одного чи кількох занять не відповідає загальним нормам, встановленим Кодексом честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, можуть бути тимчасово відсторонені від заняття з подальшим індивідуальним відпрацюванням у позаурочний час.

Повторний курс із дисципліни "Систематика й еволюція органічного світу" призначається студентам, які при семестровому контролі отримали оцінку "незадовільно" – FX (наказ №18 від 02.02.2016).

8. Рекомендована література



Stearns S.C. Bass E.P. (2021) "EEB 122: Principles of Evolution, Ecology and Behavior". Open Yale Courses. New Haven, Connecticut: Yale University.



Zamoroka A.M., Semaniuk D.V., Shparyk V.Yu., Mykytyn T.V., Skrypnyk S.V. (2019) Taxonomic Position of *Anastrangalia reyi* and *A. sequensi* (Coleoptera, Cerambycidae) Based on Molecular and Morphological Data. *Vestnik Zoologii* 53 (3): 209-226. DOI: 10.2478/vzoo-2019-0021.



Payne, Joshua L.; Menardo, Fabrizio; Trauner, Andrej; et al. (May 13, 2019). "Transition bias influences the evolution of antibiotic resistance in *Mycobacterium tuberculosis*". *PLOS Biology*. 17 (5): e3000265. doi:10.1371/journal.pbio.3000265



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. *Proc. R. Soc. B* 286: 20190831.



Charlesworth B., Charlesworth D. (2017) *Evolution: A Very Short Introduction*. Oxford University Press, 1-146.



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. (2015) The Revised Classification of Eukaryotes. *J. Eukaryot. Microbiol.*, 59(5): 429–493.



APG (2016). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*. 181 (1): 1–20.



Yang, Z. & Rannala, B., (2015) *Molecular phylogenetics: principles and practice*. *Nature Reviews Genetics*, 13(5), pp.303–314.



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. (2017) A higher-level phylogenetic classification of the Fungi. *Mycological Research* 111,: 509-547.



Cavalier-Smith T., Chao E.E., Oates B. (2014)
Molecular phylogeny of Amoebozoa and the
evolutionary significance of the unikont Phalansterium.
Eur. J. Protistol. 40, 21–48.

Викладач _____
