

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



Факультет природничих наук

Кафедра біології та екології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Філогеографія

Освітня програма Біологія та лабораторна діагностика

Спеціальність Біологія

Галузь знань Біологія

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 4 від "31" жовтня 2024 р.

Розробник
Віктор ШПАРИК
к.б.н., доц.

м. Івано-Франківськ – 2024

1. Загальна інформація	
Назва дисципліни	Філогеографія
Викладач	к. б. н., доц., Віктор Шпарик
Освітня програма	Біологія та лабораторна діагностика
Контактний телефон викладача	+380509137032
E-mail викладача	viktor.shparyk@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 90 год
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pro
Косультатії	-----
2. Анотація до навчальної дисципліни	
<p>Дисципліна "Філогеографія" вивчає зв'язок між географічними факторами та генетичною різноманітністю популяцій організмів. Основна увага приділяється вивченню просторових патернів різноманітності видів через генетичний ландшафт і еволюційні процеси, що обумовлюють їх наявність та розподіл. Курс охоплює ключові аспекти філогеографії, пов'язані з механізмами еволюції популяцій, історією їхніх колонізацій та адаптацією до навколишнього середовища, а також застосуванням генетичних даних для реконструкції історії видів.</p> <p>Основні теми курсу: Вступ до філогеографії та її основні методи. Генетична структура популяцій і її просторовий розподіл. Молекулярні маркери в дослідженнях філогеографії (мітХ, ядерні гени). Роль географічних бар'єрів, кліматичних змін і інших факторів у формуванні популяційних структур. Реконструкція історії колонізації та еволюційних шляхів видів. Моделювання процесів філогеографічних змін з використанням сучасних технологій. Застосування філогеографії в систематиці, біогеографії та охороні природи.</p> <p>Практична складова курсу: Студенти навчаються застосовувати молекулярно-генетичні методи для оцінки популяційної структури видів, аналізують філогеографічні патерни та використання методів реконструкції історії колонізації організмів.</p> <p>Дисципліна розкриває основи еволюційних процесів, вивчаючи інтерпретацію генетичних даних у контексті географії і дає глибоке розуміння того, як популяції розподіляються та змінюються під впливом природних факторів. Це знання буде корисним у дослідженнях, спрямованих на захист біорізноманіття, управління природними ресурсами та екологічними науковими проектами.</p>	
3. Мета та цілі навчальної дисципліни	
<p>Метою курсу є ознайомлення студентів із основними теоретичними засадами та практичними методами філогеографії як галузі біології, яка вивчає розподіл генетичної різноманітності популяцій організмів у просторі та часі, а також з можливостями застосування філогеографічних підходів для реконструкції еволюційної історії видів, збереження біорізноманіття та управління природними ресурсами.</p> <p>Основні цілі курсу:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ознайомити студентів із основними концепціями філогеографії: принципи генетичного різноманіття популяцій, його просторовий розподіл та фактори, що його детермінують. Навчити використовувати сучасні молекулярно-генетичні методи для аналізу філогеографічних патернів: застосування молекулярних маркерів 	

(мохондріальних, РНК, ядерних генів) для вивчення генетичної структури популяцій.

3. **Розвинути вміння використовувати комп'ютерні програми для моделювання географічного розподілу популяцій та еволюційних процесів:** інтерпретація філогеографічних даних для визначення історії розселення та еволюційного розвитку видів.
4. **Вивчити роль географічних бар'єрів та кліматичних факторів у розвитку популяцій:** аналізи географічних, екологічних і кліматичних перешкод, які сприяють формуванню або ізоляції популяцій.
5. **Поглибити розуміння застосування філогеографії для вирішення сучасних завдань:** забезпечення наукового підґрунтя для охорони природи, систематики, та біогеографії, збереження рідкісних видів та розробка стратегій управління екосистемами.
6. **Навчити інтерпретувати і застосовувати отримані результати в практичній діяльності:** проведення досліджень філогеографічних патернів для краще управління біорізноманіттям та використання їх у наукових роботах. Цей курс має на меті сформувати у студентів ключові знання та навички для роботи у міждисциплінарних сферах, що поєднують генетику, екологію та біогеографію, а також для подальшого використання філогеографії в дослідженнях і наукових проєктах.

По завершенню курсу "Біологія поведінки" студент повинен вміти:

- **Застосовувати теоретичні знання філогеографії:**

Оцінювати вплив географічних і екологічних факторів на формування популяцій і їх генетичну структуру.

Ідентифікувати основні філогеографічні патерни та розуміти їх еволюційну значущість.

- **Використовувати молекулярно-генетичні методи для дослідження філогеографії:**

Проводити аналізи генетичних маркерів (мітХ, ядерні гени) для визначення генетичних відмінностей між популяціями.

Проводити експерименти з використанням різних молекулярних методів для дослідження генетичного різноманіття.

- **Моделювати і аналізувати географічні розподіли популяцій:**

Використовувати спеціалізовані програмні засоби для картографування генетичних даних та побудови філогеографічних карт.

Інтерпретувати та моделювати процеси еволюції популяцій за допомогою програмного забезпечення для системної біології.

- **Реконструювати еволюційну історію видів і популяцій:**

Використовувати філогенетичні підходи для вивчення еволюції видів та виявлення еволюційних зв'язків між популяціями.

Визначати патерни колонізації та географічного розподілу видів на основі молекулярних даних.

- **Оцінювати екологічні та еволюційні наслідки географічних бар'єрів:**

Аналізувати вплив природних і антропогенних бар'єрів (гірські ланцюги, річки, температурні зміни) на еволюцію та ізоляцію популяцій.

- **Призначати заходи для охорони біорізноманіття з урахуванням філогеографічних знань:**

Визначати пріоритети для збереження популяцій в умовах зміни клімату та антропогенного впливу, враховуючи їх історію і генетичну структуру.

- **Використовувати філогеографічні знання в прикладних дослідженнях:**

Презентувати результати досліджень та надавати науково обґрунтовані рекомендації щодо управління природними ресурсами і збереження видів.
Ці вміння дозволяють студентам працювати в галузі екології, біогеографії, еволюційної біології, а також ефективно застосовувати методи філогеографії у дослідницькій і практичній діяльності.

4. Програмні компетентності та результати навчання

ІК01 – Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає застосування законів, теорій та методів біологічної науки і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

ЗК02 – Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

ЗК03 – Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04 – Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК06 – Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК08. – Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

СК02 – Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

СК05 – Здатність до критичного осмислення новітніх розробок у галузі біології і професійній діяльності.

СК11 – Здатність опрацьовувати джерела інформації і представляти власні результати досліджень англійською мовою.

СК15 – Здатність до чіткого виокремлення причинно-наслідкових зв'язків між структурною організацією, принципами функціонування фізіологічних систем та середовищем існування.

Програмні результати навчання

ПР03. Планувати, виконувати, аналізувати дані і презентувати результати експериментальних досліджень в галузі біології.

ПР04. Спілкуватися усно і письмово з професійних питань з використанням наукових термінів, прийнятих у фаховому середовищі, державною та іноземною мовами.

ПР05. Демонструвати навички оцінювання непередбачуваних біологічних проблем і обдуманого вибору шляхів їх вирішення

ПР07. Володіти прийомами самоосвіти і самовдосконалення. Уміти проектувати траєкторію професійного росту й особистого розвитку, застосовуючи набуті знання.

ПР08. Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.

ПР11. Розуміти структурну організацію біологічних систем на молекулярному рівні.

ПР12. Демонструвати знання будови, процесів життєдіяльності та функцій живих організмів, розуміти механізми регуляції фізіологічних функцій для підтримання гомеостазу біологічних систем.

ПР13. Знати механізми збереження, реалізації та передачі генетичної інформації та їхнє значення в еволюційних процесах.

ПР17. Розуміти роль еволюційної ідеї органічного світу.

ПР19. Застосовувати у практичній діяльності методи визначення структурних та функціональних характеристик біологічних систем на різних рівнях організації.

ПР22. Поєднувати навички самостійної та командної роботи задля отримання результату з акцентом на добросовісність, професійну сумлінність та відповідальність за прийняття рішень.

ПР24. Аналізувати фізико-хімічні властивості та функціональну роль біологічних макромолекул і молекулярних комплексів живих організмів, характер взаємодії їх з іонами, молекулами і радикалами, їхню будову й енергетику процесів.

ПР28. Уявлення про будову і функції фізіологічних систем живих організмів.

5. Організація навчання

Вид заняття	Загальна кількість годин
Лекції	16 годин
Практичні	14 годин
Самостійна робота	60 годин

Ознаки навчальної дисципліни

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
IV	Дисципліна 1-го каталогу для вибору в межах всіх спеціальностей	2	Вибірковий

Тематика навчальної дисципліни

Тема	кількість год.		
	лекції	практичні	сам. роб
Тема 1. Вступ до філогеографії: основні поняття та історія розвитку <ul style="list-style-type: none"> Визначення філогеографії та її роль у сучасних біологічних науках. Основні напрямки і методи філогеографії. Історія розвитку дисципліни та її застосування в науці. 	2		4
Тема 2. Основи генетики популяцій та молекулярна база філогеографії <ul style="list-style-type: none"> Генетичний матеріал і молекулярні маркери, що використовуються в філогеографії (міт., ядерні гени). Принципи аналізу молекулярного різноманіття в популяціях. Алельна різноманітність і її значення для аналізу еволюції популяцій. 	2		4
Тема 3. Географічні бар'єри та їх роль у формуванні популяцій <ul style="list-style-type: none"> Різноманітність природних бар'єрів: гірські ланцюги, річки, океани. Їхній вплив на генетичну структуру популяцій і процеси ізоляції. Вивчення перепон в контексті глобальних змін клімату. 	2		4

<p>Тема 4. Механізми філогеографічних процесів: міграції, адаптація і ізоляція</p> <ul style="list-style-type: none"> • Теорії розселення і колонізації видів. • Процеси міграцій популяцій та адаптацій до нових умов. • Значення генетичної ізоляції для еволюції. 	2		4
<p>Тема 5. Методи філогеографічних досліджень: збори даних і генетичний аналіз</p> <ul style="list-style-type: none"> • Основи збору даних для філогеографічних досліджень. • Використання молекулярних маркерів для дослідження популяцій. • Генетичний аналіз та його застосування для картографування різноманіття популяцій. 	2		4
<p>Тема 6. Реконструкція еволюційних історій: використання філогенетичних методів</p> <ul style="list-style-type: none"> • Систематика і філогенія: зв'язок з філогеографією. • Використання філогенетичних дерев для реконструкції еволюційної історії видів. • Методи аналізу молекулярних даних та їхні інтерпретації. 	2		4
<p>Тема 7. Філогеографія та зміна клімату: нові виклики для еволюції</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вплив зміни клімату на географічний розподіл популяцій. • Вивчення історичних і сучасних філогеографічних патернів в контексті кліматичних змін. 	2		4
<p>Тема 8. Прикладне використання філогеографії: охорона природи та управління біорізноманіттям</p> <ul style="list-style-type: none"> • Застосування філогеографічних підходів для управління природними ресурсами. • Стратегії збереження видів на основі філогеографічних даних. • Використання філогеографії в програмі охорони біорізноманіття. 	2		4
<p>Тема 9. Вивчення різноманіття генетичних маркерів та їх використання в філогеографії</p> <ul style="list-style-type: none"> • Огляд молекулярних маркерів: ДНК-мітХ, гени ядерного геному, мітозомні гени. • Практика роботи з молекулярними маркерами для аналізу генетичного різноманіття. 		2	4

<p>Тема 10. Аналіз структури популяцій на основі генетичних даних</p> <ul style="list-style-type: none"> • Використання програм для аналізу генетичної структури популяцій. • Визначення популяційної різноманітності та оцінка ступеня ізоляції популяцій. 		2	4
<p>Тема 11. Реконструкція історії колонізації за допомогою молекулярних даних</p> <ul style="list-style-type: none"> • Побудова філогенетичних дерев для визначення еволюційних зв'язків між популяціями. • Використання молекулярних маркерів для визначення історії колонізації і розширення популяцій. 		2	4
<p>Тема 12. Практика роботи з програмним забезпеченням для філогеографічного моделювання</p> <ul style="list-style-type: none"> • Використання інструментів для створення карт філогеографічних патернів. • Моделювання поширення популяцій в залежності від різних географічних бар'єрів 		2	4
<p>Тема 13. Аналіз взаємозв'язку між географічними бар'єрами і генетичними відмінностями</p> <ul style="list-style-type: none"> • Дослідження впливу географічних бар'єрів на генетичні структури популяцій за допомогою статистичних методів. • Визначення кореляції між географією і генетичними даними. 		2	4
<p>Тема 14. Робота з філогенетичними деревами та аналіз зв'язків між видами</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вивчення філогенетичних дерев і їх використання для аналізу зв'язків між популяціями різних регіонів. • Визначення філогенетичних груп за допомогою молекулярних даних. 		2	4
<p>Тема 15. Філогеографія та зміна клімату: аналіз даних зміни клімату та еволюційних патернів</p> <ul style="list-style-type: none"> • Застосування філогеографії для аналізу популяцій в умовах зміни клімату. • Прогнозування розширення або скорочення географічних ареалів видів на основі кліматичних моделей. 		2	4

Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Види навчальної роботи	Максимальна кількість балів
	Лекція	-
	Практичні заняття	40
	Самостійна робота	10
	Заліковий проєкт	50
	Максимальна кількість балів	100
Умови допуску до підсумкового контролю	Доступ до підсумкового контролю здійснюється на основі отримання студентом (студенткою) мінімум 25 балів за результатами поточного контролю знань.	
Підсумковий контроль	Підсумковий контроль знань здійснюється в системі дистанційного навчання або в усній формі (за бажанням здобувача (здобувачки) освіти)	
7. Політика навчальної дисципліни		
Академічна доброчесність:	<p>Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника прагне створити середовище, яке сприяє навчанню, науковій роботі, впровадженню інновацій, інтелектуальному розвитку студентів і працівників, підтримці особливої академічної культури взаємовідносин. У цій канві політика дисципліни "Філогеографія" 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 Положення про запобігання академічному плагіату та іншим порушенням академічної доброчесності у навчальній та науково-дослідній роботі здобувачів освіти Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника від 27 вересня 2022 р. № 529.</p>	
Відвідування занять	<p>Студенти зобов'язані відвідувати заняття, незалежно у якій формі вони проводяться (авдиторно, дистанційно, індивідуальний графік навчання). 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</p>	

	документально, відпрацьовуються без попередніх узгоджень.
Неформальна освіта:	Здобувач освіти може отримати зарахування максимум 50 балів шляхом проходження професійних курсів/тренінгів, професійних стажування, які відповідатимуть меті та цілям навчальної дисципліни. Вид неформальної освіти зараховується, якщо курси, стажування, тренги мають давність не більше 1 року.

8. Рекомендована література

Українська література

Основна:

1. Сеньков В. М. *Еволюційна біологія та філогеографія*. – Київ: Наукова думка, 2019.
2. Яременко А. В. *Філогеографічні підходи в біології*. – Львів: Сполом, 2020.
3. Морозова О. І. *Генетичне різноманіття популяцій в екосистемах*. – Одеса: Маяк, 2018.
4. Карпова І. В. *Еволюція та популяції: сучасні методи досліджень*. – Харків: ХДТУ, 2021.
5. Гусєв В. В. *Генетичні механізми формування популяцій і видів*. – Київ: Логос, 2017.
6. Avise, J. C. *Molecular Markers, Natural History and Evolution*. – Chapman & Hall, 1994.
7. Zink, R. M., Barrowclough, G. F. *Molecular Population Genetics, Evolution, and Species Conservation*. – Smithsonian Institution Press, 2008.
8. Schmidt, D. L. *Analyzing Population Genetics and Species' Evolution with Molecular Tools*. – Wiley-Blackwell, 2003.
9. Emerson, B. C., Hewitt, G. M. *The role of history in biodiversity studies: The endemism paradigm*. – Philosophical Transactions of the Royal Society B, 2005.
10. Rousset, F. *Genetic Structure and Selection in Subdivided Populations*. – Princeton University Press, 2004.
- 11.

Додаткова:

Основна:

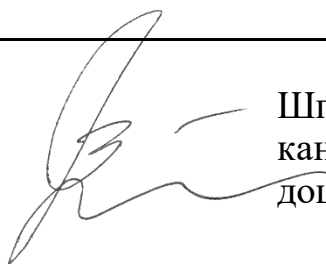
12. Avise, J. C. *Phylogeography: The History and Formation of Species*. – Harvard University Press, 2000.
13. Hewitt, G. M. *Genetic Consequences of Climatic Oscillations in the Quaternary*. – Philosophical Transactions of the Royal Society B, 2000.
14. Slatkin, M. *Gene Flow and the Geographic Structure of Natural Populations*. – Science, 1987.
15. Petit, R. J., Excoffier, L. *Gene Flow and Population Structure*. – Trends in Ecology and Evolution, 2009.
16. Knowles, L. L. *From land bridges to Pleistocene climatic cycles: historical perspectives and future directions in phylogeography*. – Molecular Ecology, 2001.

Додаткова:

17. Дерев'янюк В. П., Савченко Т. В. *Генетика і екологія популяцій*. – Чернівці: Букрек, 2016.
18. Коваленко І. А., Павленко В. М. *Генетичні бар'єри та їх роль в популяційних процесах*. – Львів: Вища школа, 2018.

19. Мельник Г. Ю. *Філогеографія в умовах сучасного клімату*. – Харків: Фоліо, 2020.
20. Марков І. Л., Головченко О. С. *Філогенетичні дослідження та їх застосування в біології*. – Дніпро: Ліра, 2017.
21. Черненко С. А. *Практичні аспекти філогеографічного аналізу популяцій*. – Київ: Наукова книга, 2021.

Викладач (прізвище, посада)



Шпарик В.Ю.
кандидат біологічних наук
доцент