

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



Факультет природничих наук

Кафедра біології та екології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ВК 50 Молекулярна еволюція

Освітня програма Біологія та лабораторна діагностика

Спеціальність 091 Біологія

Галузь знань 09 Біологія

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 7 від “13” березня 2023 р.

м. Івано-Франківськ – 2023

Зміст

| | |
|---|---|
| 1. Загальна інформація..... | 3 |
| 2. Опис дисципліни | 3 |
| 3. Структура курсу | 5 |
| 4. Система оцінювання курсу (зразок)..... | 6 |
| 5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу | 6 |
| 6. Ресурсне забезпечення..... | 6 |
| 7. Контактна інформація..... | 9 |
| 8. Політика навчальної дисципліни..... | 9 |

1. Загальна інформація

| | |
|---|---|
| Назва дисципліни | Молекулярна еволюція |
| Освітня програма | 091 Біологія та лабораторна діагностика |
| Спеціалізація (за наявності) | - |
| Спеціальність | 091 Біологія |
| Галузь знань | 09 Біологія |
| Освітній рівень | Бакалавр |
| Статус дисципліни | Вибіркова |
| Курс / семестр | IV/VIII |
| Розподіл за видами занять та годинами навчання (якщо передбачені інші види, додати) | Лекції – 30 год. Лабораторні заняття – 30 год. Самостійна робота – 120 год. |
| Мова викладання | Українська |
| Посилання на сайт дистанційного навчання | https://d-learn.pro |

2. Опис дисципліни

Мета та цілі курсу

"Молекулярна еволюція" – вибіркова навчальна дисципліна, що вивчається з метою набуття комплексних теоретичних знань, спрямованих на формування загальних компетентностей для розуміння глобальних концепцій організації і розвитку біотичних систем на молекулярному рівні, включаючи структури генів, геномів, білків, їх взаємодії із фенотипами.

Мета викладання дисципліни "Молекулярна еволюція" полягає у підготовці освічених фахівців у галузі біології, 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.

Цілі курсу з дисципліни "Молекулярна еволюція" передбачають набуття здобувачами критично необхідних теоретичних знань і практичних вмінь для розвитку професійних компетенцій науково обґрунтованих засад пізнання явища життя в цілому.

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

Знати:

- еволюційні процеси на молекулярному рівні;
- еволюційні сили на молекулярному рівні;
- геномну архітектуру;
- ядровий та органеловий геноми;
- ядровий та органеловий геноми;
- основи філогенетики, кладистики та принципи молекулярної таксономії;

Вміти:

- оперувати уявленнями про ДНК, РНК, поліпептиди;
- розрізняти ключові еволюційні процеси молекулярної еволюції;
- характеризувати поняття мутацій, рекомбінацій, генної конверсії, генетичного дрейфу, внутрішньогеномного конфлікту;
- оцінювати архітектуру геному, включаючи розмір геному, повторювані елементи, організацію хромосомів, ядерний та органеловий геноми;
- характеризувати еволюцію генів, геномів, протеїнів;
- інтерпретувати розбіжності між морфологічними та молекулярними даними;

Компетентності

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.

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

ЗК07 – Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК08 – Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

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

СК03 – Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

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

СК07 – Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.

СК08 – Здатність до аналізу механізмів збереження, реалізації та передачі генетичної інформації в організмів.

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

СК14 – Здатність до побудови моделей біологічних процесів та обробки значних масивів емпіричних даних.

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

Програмні результати навчання

ПРО1 – Розуміти соціальні та економічні наслідки впровадження новітніх розробок у галузі біології у професійній діяльності.

ПР02 – Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.

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

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.

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

ПР14 – Аналізувати взаємодії живих організмів різних рівнів філогенетичної спорідненості між собою, особливості впливу різних чинників на живі організми та оцінювати їхню роль у біосферних процесах трансформації речовин і енергії.

ПР17 – Розуміти роль еволюційної ідеї органічного світу.

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

ПР26 – Вміти підібрати релевантні моделі молекулярної еволюції для побудови філогенетичних дерев і розкриття таксономічних зв'язків між живими організмами.

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

3. Структура курсу

| № | Тема | Результати навчання | Завдання |
|----|---|---|--------------------------------|
| 1. | Вступ до молекулярної еволюції | Визначення молекулярної еволюції, предмет та об'єкт галузі. Історична ретроспектива розвитку молекулярної еволюції. | Спеціальна дискусія |
| 2. | Структура і функції біополімерів | Будова ДНК, РНК, поліпептидів. Їх роль у реалізації спадкової інформації. | Тестові завдання |
| 3. | Еволюційні процеси на молекулярному рівні | Мутації, рекомбінації, конверсії, потік і дрейф генів, природний добір. | Тестові завдання |
| 4. | Архітектура геномів | Розміри геномів. Повторювані елементи. Організація та кількість хромосомів. Ядрові, мітохондрієві та пластидові геноми. | Мікро-скопування, препарування |

| | | | |
|----|---|---|------------------------------------|
| 5. | Виникнення нових генів | Дуплікації, організація <i>de novo</i> , ретротраспозиції, химерні гени, виродження некодувальних послідовностей, вкорочення генів. | Тестові завдання |
| 6. | Робота із секвенсами генів | Складання генових послідовностей. Вирівнювання. | Використання ПЗ. Роботи із GenBank |
| 7. | Алгоритми побудови філогенетичних дерев | Парсимонія. Дистанційні методи. PhyML | Використання ПЗ |
| 8. | Робота із філогенетичними деревами | Визначення еволюційних взаємозв'язків. Інтерпретація моно-, пара- та поліфілетичних проявів. | Використання ПЗ |

4. Система оцінювання курсу

| Накопичування балів під час вивчення дисципліни | |
|---|-----------------------------|
| Види навчальної роботи | Максимальна кількість балів |
| Лекції | – |
| Практичні заняття | 40 |
| Самостійна робота | 10 |
| Екзамен | 50 |
| Максимальна кількість балів | 100 |


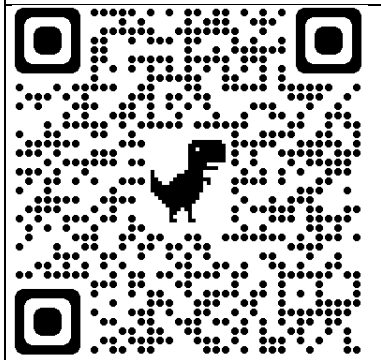
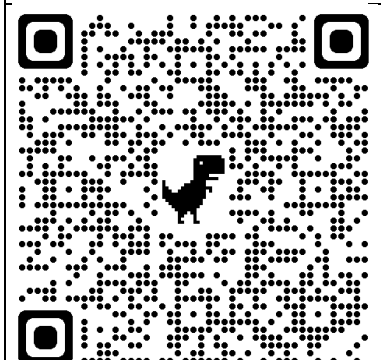
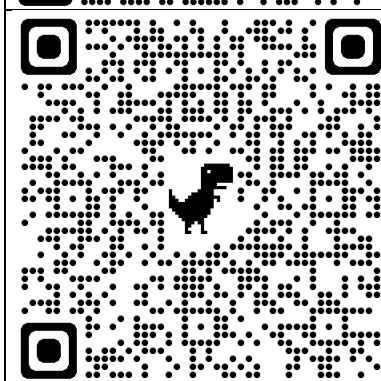
5. Оцінювання відповідно до графіку навчального процесу

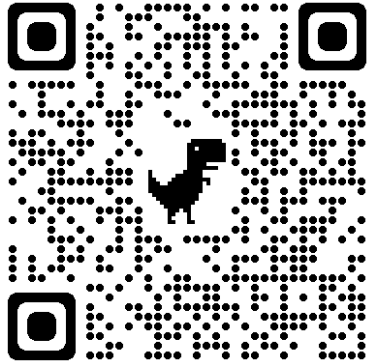
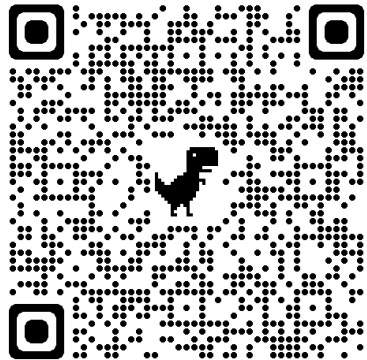


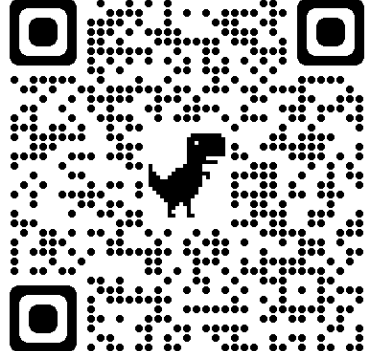
| Види навчальної роботи | Навчальні тижні | | | | | | | | | | | | | | | | | Разом |
|------------------------|-----------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | |
| Лекції | | | | | | | | | | | | | | | | | | – |
| Практичні заняття | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | | 40 |
| Самостійна робота | | | | | | | | | | | | | | | | 10 | | 10 |
| Екзамен | | | | | | | | | | | | | | | | | 50 | 50 |
| Всього за тиждень | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 2 | 3 | 12 | 50 | 100 |

6. Ресурсне забезпечення

| | |
|-----------------------------------|---|
| Матеріально-технічне забезпечення | Мультимедійні презентації, мультимедійний проєктор, лептоп, використання системи дистанційної освіти для проведення тестування. |
|-----------------------------------|---|

Література:

| | |
|---|---|
|  | Molecular evolution articles from across Nature Portfolio (2023) |
|  | GenBank (2023) the NIH genetic sequence database, an annotated collection of all publicly available DNA sequences. |
|  | Nei M., Kumar S (2000) Molecular evolution and phylogenetics. Oxford University Press, 1-350 |
|  | Ruggiero MA, Gordon DP, Orrell TM, Bailly N, Bourgoin T, Brusca RC, et al. (2015) A Higher Level Classification of All Living Organisms. PLoS ONE 10(4): e0119248. doi: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0119248 |

| | |
|---|--|
|  | <p>Biology 2e (2023), OpenStax Resource available: https://openstax.org/books/biology-2e/pages/preface</p> |
|  | <p>Venia Docendi (2018) The roles of morphology and molecules in modern systematics. Habilitation thesis. University of Bern.</p> |
|  | <p>Tod F. Stuessy (2020) Challenges facing systematic biology. <i>Taxon</i> 69 (4): 655–667 https://doi.org/10.1002/tax.12279</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>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. https://doi.org/10.1111/boj.12385</p> |

7. Контактна інформація

| | |
|--------------------------------|---|
| Кафедра | Кафедра біології та екології, вул. Галицька, 201, 5-й поверх, +38-0342-596164, https://kbe.pnu.edu.ua/ kbe@pnu.edu.ua |
| Викладач (і) | Андрій Заморока, к.б.н., доц. |
| Гостьові лектори | |
| Контактна інформація викладача | andrew.zamoroka@pnu.edu.ua |

8. Політика навчальної дисципліни

| | |
|---------------------------------|--|
| Академічна доброчесність | 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 "Молекулярна еволюція" 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). |
| Пропуски занять (відпрацювання) | 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 документально, відпрацьовуються без попередніх узгоджень. |
| Виконання завдання пізніше | Завдання, які студент виконав пізніше зазначених кінцевих термінів не приймаються і повинні бути відпрацьовані індивідуально. Винятком із цього правила |

| | |
|--|--|
| встановленого терміну | є наявність поважної причини з її документальним підтвердженням. |
| Невідповідна поведінка під час заняття | 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. |
| Додаткові бали | - |
| Неформальна освіта | - |

Викладач:

Андрій Заморока
кандидат біологічних наук,
доцент

