



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА
Факультет природничих наук
Кафедра біології та біохімії**



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Філогенетика та молекулярна еволюція
Для спеціальності
091 Біологія та біохімія

Освітній рівень Магістр

6 кредити ECTS
28 год. – лекції,
16 год. – практичні заняття
60 год. – самостійна робота

Затверджено на засіданні
Кафедри біології та екології
факультету природничих наук
Протокол № ____
від __ квітня 2024 р.

ОПИС КУРСУ

Курс "Філогенетика та молекулярна еволюція" спрямований на надання студентам поглиблених знань і навичок у галузі еволюційної біології з акцентом на молекулярні підходи. Студенти ознайомляться з основними принципами молекулярної еволюції, методами побудови філогенетичних дерев та інтерпретацією еволюційних взаємин між організмами. Курс включає теоретичні аспекти, практичні завдання та роботу з сучасним програмним забезпеченням для філогенетичного аналізу..

ПРОГРАМА КУРСУ



Лекції

1. Базові концепції молекулярної еволюції. Бази даних послідовностей та пошук в базах даних.
2. Множинне вирівнювання послідовностей
3. Генетичні відстані та моделі заміщення нуклеотидів,
4. Філогенетичне заключення на основі методів відстані,
5. Філогенетичне виведення за допомогою методів максимальної правдоподібності,
6. Байєсівський філогенетичний аналіз з використанням MRBAYES
7. Філогенетичний аналіз з використанням послідовностей білків.
8. Філогенетичний аналіз методом молекулярних годинників,
9. Тестування топологій філогенетичних дерев,
10. Природний відбір та адаптація молекулярних послідовностей,
11. Оцінювання тиску природнього добору на вирівнювання кодуєчих послідовностей.
12. Коалесцентний аналіз: виведення генетичних параметрів популяції на основі генеалогій.
13. Байєсівський еволюційний аналіз шляхом вибірки філогенетичних дерев.
14. Оцінювання популяційних генетичних параметрів з молекулярних даних.



Практичні

1. Пошук в базах даних за допомогою ENTREZ (Blast, FastA)
2. Вирівнювання послідовностей (Clustal-вирівнювання, T-Coffee-вирівнювання, Muscle-вирівнювання, порівняння вирівнювань за допомогою інструменту AltAVISIT)
3. Генетичні відстані та моделі заміщення нуклеотидів
4. Формування філогенетичних дерев на основі генетичних відстаней
5. Філогенетичне заключення методом найближчої спорідненості.
6. Філогенетичний аналіз з використанням MRBAYES
7. Вибір та тестування еволюційних моделей (молекулярний годинник, топологія філогенетичних дерев)
8. Байєсівський еволюційний аналіз за допомогою вибору філогенетичних дерев.

ЛІТЕРАТУРА ТА МАТЕРІАЛИ

1. Lemey P.(2012). "The Phylogenetic Handbook: A Practical Approach to Phylogenetic Analysis and Hypothesis Testing". Cambridge University Press. DOI: 10.1017/CBO9781139196752. ISBN: 978-0521877107
2. Felsenstein, J. (2003). "Inferring Phylogenies". Sinauer Associates. ISBN: 978-0878931774
3. Yang, Z. (2014). "Molecular Evolution: A Statistical Approach". Oxford University Press. ISBN: 978-0198567028
4. Page, R.D.M. (2011). "Introduction to Molecular Evolution and Phylogenetics". Oxford University Press. ISBN: 978-0198566991
5. Зінатулін, Р.Ф. (2007). "Філогенетика та еволюційна біоінформатика". Київський університет. ISBN: 978-966-07-0730-1
6. Maddison, D.R., & Maddison, W.P. (2003). "MacClade 4: Analysis of Phylogeny and Character Evolution". Sinauer Associates. ISBN: 978-0878931774
7. Swofford, D.L. (2003). "PAUP*: Phylogenetic Analysis Using Parsimony (*and Other Methods)". Sinauer Associates. ISBN: 978-0878931774
8. Huson, D.H., & Bryant, D. (2006). "Application of Phylogenetic Networks in Evolutionary Studies". Sinauer Associates. ISBN: 978-0878931774
9. Edgar, R.C. (2004). "MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput". Nucleic Acids Research, 32(5), 1792–1797. DOI: 10.1093/nar/gkh340



ІНФОРМАЦІЯ ПРО ВИКЛАДАЧА

Віктор Ю. Шпарик

Доцент катедри біології та екології

Експерт у галузі біології розвитку і таксономії повисюхових мух (Diptera: Syrphidae). Практична діяльність зосереджена на інвентаризації та картуванні об'єктів біорізноманіття, раритетної біоти й природних оселищ, що перебувають під охороною міжнародних конвенцій із

використанням GIS-систем. Ступінь кандидати біологічних наук здобув 2013-го року у Чернівецькому національному університеті імені Юрія Федьковича.

[Scopus](#)

[Web of Science](#)

[ORCID](#)

[Google Scholar](#)

[Research Gate](#)



Робочі години: Пн-Пт – 9:00 – 17:00



viktor.shparyk@pnu.edu.ua

ЦІЛІ КУРСУ

Мета курсу "Філогенетика та молекулярна еволюція" полягає в наданні студентам глибокого розуміння теоретичних та практичних аспектів філогенетики та молекулярної еволюції. Цей курс спрямований на: ознайомлення студентів з основними принципами філогенетичного аналізу та їх застосуванням у вивченні еволюційних зв'язків між організмами; розкриття різноманітних методів та інструментів, що використовуються в молекулярній еволюції для аналізу генетичних даних та побудови філогенетичних дерев; розвиток аналітичних навичок у студентів, спроможність критично оцінювати та інтерпретувати результати філогенетичних досліджень; підготовка студентів до подальшого наукового та професійного розвитку у галузі біології, екології, генетики, а також у суміжних галузях, де важливі знання з філогенетики та молекулярної еволюції.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

В результаті вивчення дисципліни студент повинен:

Знати:

- Основні концепції молекулярної еволюції, такі як генетичний драйвер еволюції, молекулярні годинники та механізми генетичної зміни.
- Принципи філогенетичного аналізу та побудови філогенетичних дерев, включаючи методи побудови, оцінку стабільності та інтерпретацію результатів.
- Різноманітність методів визначення генетичних відстаней та моделей заміщень, які використовуються у молекулярній еволюції.
- Методи максимальної подібності та байєсівські методи, що використовуються для виведення філогенетичних дерев.
- Концепції коалесценції та їх використання для вивчення популяційної генетики та еволюційних процесів.
- Процеси молекулярної еволюції, таких як горизонтальний переніс генів та молекулярна адаптація.

Вміти:

- Користуватись базами даних послідовностей
- Застосовувати програмне забезпечення для аналізу генетичних даних, таких як PHYLIP, BEAST, MrBayes, MEGA та інші.
- Працювати реальними генетичними даними та виконання філогенетичних досліджень у власній науковій або професійній діяльності.
- Вміти аналізувати та інтерпретувати реальні генетичні дані у контексті еволюційних та філогенетичних досліджень.

ПОЛІТИКА КУРСУ

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 " Філогенетика та 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 встановленого терміну

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.

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.

Неформальна освіта

Сертифікат про успішне проходження курсу зміст якого частково або повністю відповідає змісту дисципліни дає можливість замінити або доповнити підсумковий контроль згідно з «Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника». Цю можливість, а також назви та програми курсів бажано обговорити з викладачем завчасно.

ОЦІНЮВАННЯ

За підсумками вивчення курсу студент зможе отримати максимально 100 балів: 50 балів впродовж курсу та 50 балів за екзамен.

Активність	% від оцінки	термін	примітки
Практичні	50%	впродовж курсу	Оцінка вираховується як середнє з усіх занять.
Екзамен	50	в кінці курсу	Тестування з короткими відповідями (32 бали) та одне розгорнуте запитання (18 балів)

Сума балів	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 – 100	A	відмінно
80 – 89	B	добре
70 – 79	C	добре
60 – 69	D	задовільно
50 – 59	E	задовільно
25 – 49	Fx	незадовільно з можливістю повторного складання
0 – 24	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни