

**Міністерство освіти і науки України**  
**Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка**

Кафедра загальної біології

## **СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

### **ЕВОЛЮЦІЙНЕ ВЧЕННЯ**

галузь знань 01 Освіта/Педагогіка

спеціальність 014 Середня освіта (Географія)

освітньо-професійна програма Середня освіта (Географія)

Мова навчання українська

### **УХВАЛЕНО**

Рішенням кафедри

загальної біології та екології

Протокол № 1 від 28 серпня 2020 року

## Загальна інформація про дисципліну

Назва дисципліни	Еволюційне вчення
Викладач	Данько Ярослав Миколайович
Профайл викладача	<a href="https://pgf.sspu.edu.ua/media/attachments/2021/11/29/danko.pdf">https://pgf.sspu.edu.ua/media/attachments/2021/11/29/danko.pdf</a>
Контактний тел.	(0542) 685932
E-mail:	<a href="mailto:yaroslavdanko@gmail.com">yaroslavdanko@gmail.com</a>
Сторінка курсу в Moodle	<a href="https://dl.sspu.edu.ua/course/view.php?id=6178">https://dl.sspu.edu.ua/course/view.php?id=6178</a>
Консультації	Консультації проводяться у середу о 12:30 год.; групові або одноосібні. Також можливі он-лайн консультації через інтернет ресурси. Для погодження часу он-лайн консультацій слід писати на електронну пошту викладача або дзвонити.

### Анотація до дисципліни

Навчальна дисципліна «Еволюційне вчення» знайомить студентів з найважливішою теорією у біології — теорією еволюції. За словами одного з засновників сучасної теорії еволюції Ф. Добжанського ніщо в біології не має сенсу, окрім як у світлі еволюції. Розуміння механізмів і процесів еволюції є необхідним елементом біологічної підготовки майбутнього вчителя біології і біолога взагалі. Вивчення дисципліни передбачає дотримання положень Кодексу академічної доброчесності СумДПУ імені А.С. Макаренка.

### Мета і завдання дисципліни

**Мета дисципліни:** Навчальна дисципліна «Еволюційне вчення» є складовою частиною загальнобіологічної підготовки вчителів біології за освітньо-професійною програмою «Середня освіта (Біологія) першого рівня вищої освіти», головна мета якої – ознайомити студентів з механізмами еволюції.

Основними завданнями вивчення дисципліни є формування знань про: теоретичні основи встановлення родинних зв'язків між таксонами, теорії еволюції Дарвіна-Воллеса, синтетичну і постсинтетичну теорію еволюції, окремі питання макроеволюції.

### Формат дисципліни

Ознаки дисципліни	
Рік вступу	2020
Освітній ступінь	магістр
Курс навчання	1
Семестр	1
Формат курсу	очний/заочний
Обов'язкова /вибіркова	Вибіркова
Кількість кредитів/годин	5/150
Кількість розділів	1
Форма контролю	залік
Лекції	30/8
Практичні заняття	30/6
Консультації	/
Самостійна робота	90/136

## Результати навчання

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні

**знати:**

- Теорію еволюції Ламарка
- Теорію еволюції Дарвіна-Воллеса
- Способи встановлення філогенетичних зв'язків
- Синтетичну і постсинтетичну теорію еволюції
- Факти і теорії щодо швидкості еволюції
- Факти і теорії щодо причин вимирання
- Факти і пояснення адаптації

**вміти:**

- Аналізувати інформацію про явище еволюції і його пояснення
- Працювати з літературою по предмету

## Тематичний план вивчення дисципліни

**Тема 1. Філогенетика. Кладистика.** Токогенетичні і філогенетичні зв'язки. Філогенетичні зв'язки (ФЗ) і таксономічна ієрархія. Еволюційні дерева, або дендрограми. Кладограми і філогенетичні дерева. Сестринські групи. Монофілія в кладистиці. Апоморфний — плезіоморфний стани ознаки. Принцип парсімонії в кладистиці. Поляризація ознак. Побудова кладограми методом Генніга.

**Тема 2. Синтетична теорія еволюції.** Основні твердження синтетичної теорії. Гени, мутації, алелі. Приклад: алелі HBB. Каріотип, хромосоми, гени, алелі. Генний пул. Частота алеля. Генний поліморфізм. Гетерозиготність — одиниця поліморфізму. SNP.2

**Тема 3. Мутації і потік генів.** Частота мутацій. Вірогідність збереження мутації. Дуплікації окремих генів. Дуплікації геномів. Хромосомні перебудови і видоутворення. Потік генів: звичайний і горизонтальний. Еволюційне значення внутрішньовидового потоку генів. Потік генів не перешкоджає диференціації. Горизонтальний потік генів. Шляхи і значення ГПГ.

**Тема 4. Природний добір.** Добір — вибіркоче розмноження реплікаторів. Відносна пристосованість. Плата за добір за Холдейном. Фундаментальна (або основана) теорема добору Фішера. Альтруїзм. Еусоціальність — екстремальний альтруїзм. Добір на фіксацію/елімінацію алеля. Кількісні ознаки. Форми добору кількісних ознак. Стабілізуючий добір. Статевий добір.

**Тема 5. Дрейф генів.** Дрейф генів — результат похибок вибірки. Дрейф генів і молекулярний годинник. Ефект пляшкової шийки. Ефект засновника. Теорія нейтральності молекулярної еволюції. Генетический автостоп (Genetic hitchhiking). Коалесценція. Мітохондріальна Єва. Y-хромосомний Адам.

**Тема 6. Видоутворення.** Біологічна концепція політипного виду (БКВ). Пояснення БКВ. Переваги БКВ. Хиби БКВ. Репродуктивна ізоляція. Алопатричне видоутворення. Симпатричне видоутворення.

**Тема 7. Темпи еволюції.** Швидкості морфологічної еволюції, одиниці вимірювання. Парадокс Холдейна. Таксономічні швидкості. Горотелія, тахітелія, брадітелія. Адаптивні зони і квантова еволюція. Таксономічні швидкості у Фанерозої.

**Тема 8. Вимирання.** Фонові і масові вимирання. Тривалість життя видів. Закон сталості вимирання. Великі вимирання. Причини великих вимирань. Еволюційне значення великих вимирань. Вимирання і таксономічні швидкості еволюції.

**Тема 9. Адаптація.** Поняття адаптації. Преадаптація. Добір і адаптація. Панадаптаціонізм. Ступені досконалості адаптації. Дивергенція, радіація, паралелізм. Адаптивна радіація дарвінівських в'юрків. Адаптивна радіація цихлід. Паралелізм. Гіпотеза Червоної Королеви. Коадаптація, коеволуція кофілогенія.

**Тема 10. Походження життя.** Визначення життя. Гіпотеза РНК-світу. Автокаталітичні цикли-реплікатори.

**Тема 11. Виникнення людини.** Положення людини у органічному світі. Гомініди. Австралопітеки. Перші люди. Виникнення людини сучасного типу.

### **Політика дисципліни**

Вивчення навчальної дисципліни потребує: підготовки до практичних занять; роботи з інформаційними джерелами, опрацювання рекомендованої основної та додаткової літератури, самостійної роботи, виконання тестових завдань.

Підготовка та участь у практичних заняттях передбачає: ознайомлення з програмою навчальної дисципліни, питаннями, які виносяться на заняття з відповідної теми; вивчення конспекту лекцій, а також позицій, викладених у підручниках, монографічній та іншій науковій літературі тощо.

Результатом підготовки до заняття повинно бути змістовне володіння здобувачем вищої освіти матеріалом теми, якій присвячено відповідне заняття, а саме знання: понятійно-термінологічного апарату дисципліни; володіння знаннями теоретичних запитань кожної теми та вміння використання їх на практиці. Розв'язання практичних завдань повинно як за формою, так і за змістом відповідати вимогам, що висуваються до вирішення відповідного завдання, свідчити про його самостійність, відсутність ознак повторюваності та плагіату.

На практичних заняттях присутність здобувачів вищої освіти є обов'язковою, важливою також є їх участь в обговоренні всіх питань теми. Забороняється запізнюватись на навчальні заняття та пропускати їх без поважних причин. Пропущені заняття мають бути відпрацьовані на консультаціях. Це ж стосується й студентів, які не виконали завдання або показали відсутність знань з основних питань теми. Здобувач вищої освіти повинен дотримуватися навчальної етики, поважно ставитися до учасників процесу навчання, бути зваженим, уважним та дотримуватися дисципліни й часових (строкових) параметрів навчального процесу. Під час контрольних заходів забороняється використовувати джерела інформації, усні підказки, письмові роботи інших осіб, друковані книги, методичні посібники, телефони, планшети. Забороняється користування мобільним телефоном, планшетом чи іншими мобільними пристроями під час заняття в цілях не пов'язаних з навчанням.

### **Академічна доброчесність**

Академічна доброчесність. Очікується, що роботи студентів будуть їх оригінальними дослідженнями чи міркуваннями. Відсутність посилань на використані джерела, фабрикування джерел списування, втручання в роботу інших студентів становлять приклади можливої академічної недоброчесності. Неприпустимо надавати для оцінювання письмову роботу, підготовлену за участю інших осіб. Виявлення ознак академічної недоброчесності в письмовій роботі студента є підставою для її незарахування викладачем, незалежно від масштабів плагіату чи обману. Вивчення дисципліни передбачає дотримання положень Кодексу академічної доброчесності СумДПУ імені А.С. Макаренка, затвердженого наказом № 420 від 30 вересня 2019 р.

### **Система оцінювання та вимоги**

Поточний контроль навчальних досягнень здійснюється протягом семестру на практичних заняттях. Результати (кількість набраних балів) фіксує викладач.

Використовуються такі форми поточного опитування: усна відповідь за лекційними матеріалами, тестування, контрольна робота з відкритими питаннями, заслуховування повідомлень студента з довідковою інформацією, реферати, створення презентації з її

обов'язковим показом та повідомленням, участь у обговоренні питань для контролю знань на практичних заняттях.

Поточний контроль відображає поточні навчальні досягнення студента в освоєнні програмного матеріалу дисципліни і спрямований на необхідне корегування самостійної роботи студента. Сюди входить: методи усного контролю – бесіда, розповідь, доповідь студента, роз'яснення, відповіді на запитання. Усний контроль проводиться майже на кожному занятті в індивідуальній, фронтальній або комбінованій формі. Викладач розробляє чіткі критерії оцінювання всіх видів навчальної роботи у комплексному контролі знань, доводить їх до відома студентів на початку вивчення навчальної дисципліни. Результати поточного контролю є складовою визначення підсумкової оцінки і враховуються при визначенні підсумкової оцінки з даної дисципліни. До поточного контролю також відноситься виконання практичних завдань, бали за які враховуються у підсумкову оцінку.

При контролі виконання завдань, які винесені для самостійного, опрацювання, оцінці підлягають: самостійне опрацювання тем в цілому чи окремих питань; вміння застосовувати теоретичні знання при виконанні практичних завдань; написання рефератів; підготовка доповідей, презентацій тощо. Результати самостійної роботи фіксуються в журналі обліку роботи викладача. Бали, набрані студентом за виконання завдань з самостійної роботи, додаються до суми балів, набраних студентом з інших видів навчальної роботи з дисципліни.

Вид контролю – залік. Семестровий залік - це форма підсумкової атестації, що полягає в оцінці засвоєння студентом теоретичного та практичного матеріалу (виконаних ним певних видів робіт на лабораторних заняттях та під час самостійної роботи) з навчальної дисципліни за семестр. Залік виставляється викладачем автоматично за умови, якщо студент виконав усі види навчальної роботи, які визначені робочою програмою навчальної дисципліни. Загальна оцінка обраховується в кінці семестру як сума балів за виконання всіх видів робіт. Враховуються бали набрані на поточному тестуванні, самостійній роботі та бали підсумкового контролю. Оцінювання проводиться за 100-бальною шкалою. Структура проведення семестрового контролю відображається та доводиться до відома студентів на першому занятті.

Для студентів заочної форми навчання підсумковий контроль проводиться в період заліково-екзаменаційної сесії за обов'язкової присутності студента. Для складання підсумкового контролю студентами заочної форми навчання розробляються тести або контрольні роботи з відкритими питаннями. У відповідності до вимог, об'єктивна оцінка рівня знань з боку викладача здійснюється наступним чином: під час складання заліку з дисципліни кожен студент отримує завдання (тест або контрольну роботу). До залікової оцінки включається виконання самостійної роботи студента, яку він отримав під час попередньої сесії. Форма проведення: письмово-усна.

### Критерії оцінювання результатів навчання

Шкала ЄКТС	Критерії оцінювання навчальних досягнень студента
A	глибоко і міцно засвоїв програмний матеріал з навчальної дисципліни; вичерпно, послідовно, грамотно і логічно його викладає. Прогнозує і передбачає подальший хід явища, описує можливі наслідки, результати, що випливають з наявних даних. на основі проблемної ситуації, виділяє проблему, конструє гіпотези і перевіряє їх. При цьому студент не має утруднень при відповідях на видозмінені завдання, вільно справляється із класифікаціями, типологіями та іншими видами застосування знань, показує знайомство з монографічною літературою, правильно обґрунтовує прийняті рішення, володіє різнобічними навичками і прийомами виконання практичних робіт, володіє в повному обсязі специфічним поняттєво-термінологічним апаратом навчальної дисципліни.
B	твердо знає програмний матеріал, грамотно й по суті викладає його; який не допускає суттєвих неточностей у відповідях на питання, правильно застосовує теоретичні положення

	при вирішенні практичних питань і задач, впевнено володіє необхідними навичками і прийомами їх виконання, коректно встановлює причинно-наслідкові зв'язки.
С	знає програмний матеріал, грамотно й по суті викладає його, але допускає деякі неточності під час відповіді; правильно застосовує теоретичні положення при вирішенні практичних питань і задач, володіє необхідними навичками і прийомами їх виконання. Самостійно відтворює знання з елементами перетворення. Застосовує їх у видозміненій, але близькій до типової ситуації, однак потребує допомоги викладача. Дає свою власну інтерпретацію матеріалу (пояснення, короткий виклад). Уміє встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, здійснює перенесення дій.
Д	має знання лише основного матеріалу, але не засвоїв його окремих деталей, допускає неточності, недостатньо правильні формулювання, порушення послідовності у викладі програмного матеріалу і відчуває утруднення при виконанні практичних робіт і розв'язанні задач.
Е	самостійно відтворює інформацію та застосовує її у типовій ситуації, але при цьому виявляє невпевненість у своїх діях. На основі фактів робить висновки, але за допомогою викладача, намагається зробити звіт про виконані дії.
F	не знає більшої частини програмного матеріалу, допускає суттєві помилки; не володіє у достатньому обсязі поняттєво-термінологічним апаратом науки; невпевнено, із помилками виконує практичні завдання; не вміє наводити приклади із життя та встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; відтворює інформацію лише на основі зовнішньої підказки.
FX	має загальне уявлення про навчальну дисципліну, знання програмного матеріалу носить фрагментарний характер, відповіді на запитання дає «так» чи «ні».

### Розподіл балів, які отримують студенти для заліку

Поточний контроль											Сума	Загальна сума
РОЗДІЛ 1												
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	60	100
10	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
Самостійна робота												
6	3	3	3	3	3	3	3	3	4	6	40	

T1, T2... T11 – теми розділів

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90-100	<b>A</b>	відмінно
82-89	<b>B</b>	добре
74-81	<b>C</b>	
64-73	<b>D</b>	задовільно
60-63	<b>E</b>	
35-59	<b>FX</b>	незадовільно з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

## Рекомендована література та інформаційні ресурси

### Базова

1. Futuyma D.J., Kirkpatrick M. Evolution. Fourth Edition. Sunderland (Massachusetts): Sinauer Associates. 2017, 724p.
2. Zimmer C., Emlen J. Evolution. Making Sense of Life. New York: W.H. Freeman, 2016, .
3. Cruzan M.B. Evolutionary Biology: A Plant Perspective. New York: Oxford University Press, 2018, 593p.
4. Shubin N. Some assembly required. New York: Pantheon Books, 2020, 422 p.
5. Докінз, Р. Эгоїстичный ген [Текст] / Р. Докінз. — Харків. : Клуб сімейного дозвілля, 2017. — 544 с.

### Допоміжна

1. Bergstrom C.T., Dugatkin L.A. Evolution. New York, London: W.W.Norton & Company, 2012.
2. Losos J. B. The Princeton Guide to Evolution. New Jersey: Princeton University Press, 2014.
3. Bergström, A., Stringer, C., Hajdinjak, M. et al. Origins of modern human ancestry. Nature 590, 229–237 (2021) <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03244-5>
4. Zeberg, H., Pääbo, S. The major genetic risk factor for severe COVID-19 is inherited from Neanderthals. Nature (2020). <https://doi.org/10.1038/s41586-020-2818-3>
5. Villanea, F.A., Schraiber, J.G. Multiple episodes of interbreeding between Neanderthal and modern humans. *Nat Ecol Evol* **3**, 39–44 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0735-8>
6. Seohyun Chris Kim, Lijun Zhou, Wen Zhang, Derek K. O’Flaherty, Valeria Rondo-Brovetto, and Jack W. Szostak. A Model for the Emergence of RNA from a Prebiotically Plausible Mixture of Ribonucleotides, Arabinonucleotides, and 2'-Deoxynucleotides. *Journal of the American Chemical Society*. 2020 *142* (5), 2317-2326 DOI: 10.1021/jacs.9b11239
7. Lai, Yei-Chen; Liu, Ziwei; Chen, Irene A. Encapsulation of ribozymes inside model protocells leads to faster evolutionary adaptation. PROCEEDINGS OF THE NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES OF THE UNITED STATES OF AMERICA Volume: 118 Issue: 21 MAY 25 2021.
8. Uwe Brand, Nigel Blamey, Claudio Garbelli, Erika Griesshaber, Renato Posenato, Lucia Angiolini, Karem Azmy, Enzo Farabegoli, Rosemarie Came. Methane Hydrate: Killer cause of Earth's greatest mass extinction. *Palaeoworld*, Volume 25, Issue 4, 2016, Pages 496-507, ISSN 1871-174X, <https://doi.org/10.1016/j.palwor.2016.06.002>.
9. Nielsen C. Animal evolution: Interrelationship of the Living Phyla. New York: Oxford University Press, 2012, 421p.
10. He, T., Zhu, M., Mills, B.J.W. *et al.* Possible links between extreme oxygen perturbations and the Cambrian radiation of animals. *Nat. Geosci.* **12**, 468–474 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41561-019-0357-z>