


**КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА
Інститут високих технологій**

Кафедра молекулярної біотехнології і біоінформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора
з науково-педагогічної роботи




Галина Грабчук
« 22 » березня 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Молекулярні основи еволюції живого**

для студентів

галузь знань **10 «Природничі науки»**
спеціальність **102 «Хімія»**
освітній рівень **перший (бакалавр)**
освітня програма **«Хімія (Високі технології)»**

вид дисципліни

обов'язкова

Форма навчання **денна**
Навчальний рік **2021/2022**
Семестр **6**
Кількість кредитів ECTS **3**
Мова викладання, навчання
та оцінювання **українська**
Форма заключного контролю **екзамен**


Викладачі: Нипорко О.Ю., канд.біол. наук, доцент кафедри молекулярної біотехнології і біоінформатики

Пролонговано: на 20 /20 н.р. () « » 20 р.
на 20 /20 н.р. () « » 20 р.

Київ – 2021

Розробник(и): Нипорко О.Ю., канд.біол. наук, доцент кафедри молекулярної біотехнології і біоінформатики


ЗАТВЕДЖЕНО
Зав. кафедри
кафедри молекулярної біотехнології і біоінформатики


_____ Нипорко О.Ю.

Протокол № 7 від 5 «лютого» 2021 р.

Схвалено науково-методичною комісією
Інституту високих технологій

Протокол від « 5 » березня 2021 року № 3

Голова науково-методичної комісії _____
(підпис)  Наталя Русінчук

Мета дисципліни – сформувати у здобувачів вищої освіти цілісну систему уявлень про механізми, що підтримують цілісність біологічних систем різного рівня організації, їх самовідтворення та мінливість протягом історичного періоду, принципи фіксації змін та урізноманітнення живого, а також навчити їх неупередженому осмисленню загальнобіологічних концепцій, в тому числі з позицій сучасної прикладної фізики, та формуванню власного критичного погляду.

Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

Успішне опанування дисциплін «Філософія». «Молекулярна фізика», «Молекулярна біологія» або «Структурна біологія», «Апаратне та програмне забезпечення», «Клітинна біологія з основами гістології», «Основи екології».

1. Анотація навчальної дисципліни:

«Молекулярні основи еволюції живого» є інтегруючою дисципліною, предметом дослідження якої є закономірності самопідтримки, самовідтворення та мінливості біологічних систем на всіх рівнях організації. В силу того, що цілий ряд понять і концепцій, пов'язаних з еволюційними процесами, вийшов за межі наукового ком'юніті і набув широкого суспільного розповсюдження в грубо-вульгаризованій формі, важливою особливістю цієї навчальної дисципліни є не лише формування у студентів відповідних знань щодо еволюційних процесів та навичок «прямого» дослідження еволюції за допомогою методів молекулярно-філогенетичного аналізу, але й формування у них здатності критично аналізувати актуальні еволюційні концепції та вміння розрізняти наукове знання та його ідеологічні підробки.

2. Завдання (навчальні цілі):

Згідно з описом ОПП «Хімія (Високі технології)» та відповідно до вимог Стандарту вищої освіти України (першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, галузь знань 10 «Природничі науки», спеціальність 102 «Хімія») дисципліна забезпечує набуття студентами таких *компетентностей*:

загальних:

- ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 2 Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.
- ЗК 5 Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій
- ЗК 6 Здатність спілкуватися іноземною мовою.
- ЗК 7 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань/видів економічної діяльності).
- ЗК 9 Прагнення до збереження навколишнього середовища.

3. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3 – комунікація.)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
	Знати			
1.1.	Молекулярні, структурні та інші механізми, що забезпечують підтримку цілісності та самовідтворення біологічних систем різного рівня організації.	Лекція, семінар, самостійна робота	Доповідь на семінарі, залік	12
1.2.	Молекулярні, структурні та інші механізми, що забезпечують мінливість біологічних систем різного рівня організації та успадкування і закріпленням цих змін (в ряду поколінь).	Лекція, семінар, самостійна робота	Доповідь на семінарі, залік	13
1.3.	Історичні та сучасні концепції еволюції живого, їх сильні і слабкі сторони.	Лекція, семінар, самостійна робота	Доповідь на семінарі, залік	13
1.4.	Мати уявлення про можливі механізми виникнення життя та історичний розвиток життя на Землі	Лекція, семінар, самостійна робота	Доповідь на семінарі, залік т	12
	Вміти			
2.1.	Володіти елементарними прийомами молекулярно-філогенетичного аналізу.	Лекція, семінар, самостійна робота	Доповідь на семінарі, залік	12
2.2.	Критично аналізувати існуючі еволюційні концепції та відрізнити наукові концепції від паранаукових та псевдонаукових концепцій, а також «еволюційних» концепцій ідеологічного спрямування.	Лекція, семінар, самостійна робота	Доповідь на семінарі, залік	13
	Комунікація			
3.1.	Представляти результати проведеного інформаційного пошуку та власних досліджень у формі доповіді та захисту, коректно вести дискусію.	Семінар, самостійна робота	Доповідь на семінарі, залік	13
	Автономність і відповідальність			
4.1	Мати власну точку зору на основні положення і концепції біології як такої і еволюційної біології зокрема, сформовану на основі критичного аналізу відповідних біологічних даних	Семінар, самостійна робота	Доповідь на семінарі, залік	12

4. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код)	1.1.	1.2.	1.3.	1.4.	2.1.	2.2.	3.1	4.1
Програмні результати навчання (назва)								
ПРН 16 Виконувати комп'ютерні обчислення, що мають відношення до хімічних проблем, використовуючи стандартне та спеціальне програмне забезпечення, навички аналізу та відображення результатів.	+	+	+	+	+			
ПРН 18 Демонструвати знання та розуміння основних фактів, концепцій, принципів та теорій з хімії			+		+	+	+	
ПРН 19 Використовувати свої знання, розуміння, компетенції та базові інженерно-технологічні навички на практиці для вирішення задач та проблем відомої природи.				+	+	+		+
ПРН 21 Здійснювати моніторинг та аналіз наукових джерел інформації та фахової літератури.					+	+	+	+
ПРН 28 Розуміти зміну/появу біологічної функції при перебігу біохімічних перетворень.				+	+	+	+	+

5. Схема формування оцінки.

Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Доповідь під час семінару: РН 1.4,3.1 - 60 балів/24 бали.

Усього: 60 балів/24 бали.

- підсумкове оцінювання: іспит 40 балів / 20 балів

Оцінювання	Min	Max
Семестрове оцінювання	24	60
Всього	60	100

7.2 Організація оцінювання:

Кожен студент робить протягом семестру робить доповідь на семінарі. Список конкретних тем визначається згідно кількості студентів в поточному навчальному році в межах питань, передбачених тематичним планом (п. 8 робочої програми).

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

6. Структура навчальної дисципліни. Тематичний план занять

№ п/п	Назва тем	Кількість годин		
		лекції	семінари	СРС
1.	Мінливість живої речовини як основа розвитку живого. Механізми виникнення та збереження змін. Два основні тлумачення терміну «еволюція». Еволюція як підвищення рівня організації проти еволюції як простої мінливості. Систематика та філогенія. Поняття про таксони. Ранги таксонів. Система трьох доменів та система двох надцарств. Ароморфози, катаморфози, ідіоадаптації.	2	2	4
2.	Багаторівневість еволюційних процесів. Молекулярна еволюція. Еволюція тканин. Мікроеволюція. Макроеволюція. Мінливість геному як основа молекулярної еволюції. Механізми виникнення точкових мутацій.	2	2	4
3.	Мутація як елементарна еволюційна подія. Типи мутацій та їх наслідки на рівні амінокислотного ланцюга. Поняття про еволюційно зафіксовані мутації. Вплив випадкових амінокислотних замін на просторову структуру білка. Поняття про еволюційну стабільність просторої структури.	2	2	4
4.	Організація геномів бактерій, архей та еукаріотів. Відмінності в структурі генів різних органічних доменів. Кодуючі та регуляторні ділянки в генах, особливості їх структури та методи ідентифікації. Поняття про спорідненість генів. Гомологія. Ортологи, паралоги, ксенологи, шляхи їх виникнення. Поняття про білкові родини.	2	2	5
5.	Порівняльний аналіз послідовностей білків та нуклеїнових кислот. Парне вирівнювання біологічних послідовностей. Матриці, що використовуються для кількісної оцінки заміни одного амінокислотного залишка на інший, їх біологічне підґрунтя. Класичні алгоритми глобального та локального вирівнювання (Ніделман-Вунш-Санкхофф, Сміт-Ватерман), принципи їх роботи.	2	2	5
6.	Пошук гомологічних послідовностей. Кількісні критерії гомології. Алгоритми пошуку гомологів в банках даних. Принципи роботи алгоритмів FASTA і BLAST. Дендрографія та молекулярна філогенія. Типи молекулярних дерев. Дерева схожості і філогенетичні дерева. Методичні підходи до побудови філогенетичних дерев. Множинне вирівнювання біологічних послідовностей. Методичні підходи – динамічне програмування, прогресивні та ітеративні підходи. Біологічне значення множинного вирівнювання.	2	2	4
7.	Концепції виникнення еукаріотичної клітини. Первинні та вторинні ендосимбіонти. Сучасна систематика домену еукаріотів. Принципи поділу на царства. Тубулокрістати, дискокрістати, платікрістати. Місце тварин і рослин.	2		4
8.	Еволюція тваринного світу. Первиннороті та вториннороті організми. Паралелізм еволюції тканин. Основні етапи еволюції первинноротих. Характерні риси кишечнопорожнинних, плоских червів та круглих червів. Еволюційні взаємозв'язки між кільчастими червами, моллюсками та членистоногими. Загальні та унікальні риси будови моллюсків та комах. Еволюція вторинноротих організмів. Особливості будови голкошкірих та хордових тварин.	2	2	4
9.	Еволюція рослинного світу. Різноманіття будови водоростей та його еволюційне підґрунтя. Стратегії еволюції вищих рослин. Рослини з переважаючим гаметофітом та спорофітом.	2	2	4

10.	Загальний огляд еволюційних концепцій. Класичний та сучасний дарвінізм (синтетична теорія еволюції). Теорія нейтральної еволюції Кімури та теорія автоеволюції Ліма-де-Фарія.	2		4
11.	Неоламаркізм та теорія катастроф. Гіпотези походження життя.	2		4
12.	Сучасні погляди на еволюцію людини. Концепції еволюції соціальних систем.	2		6
	ВСЬОГО	24	16	50

Загальний обсяг 90 год., в тому числі:

Лекцій – 24 год.

Семінарські заняття – 16 год

Самостійна робота – 50 год.

7. Рекомендовані джерела:

Основна: (Базова)

1. Eugene V. Koonin Logic of Chance, The: The Nature and Origin of Biological - FT Press, 2011. – 528 с.
2. Дарвін Ч. Р. Про походження видів шляхом природного відбору. – Піраміда, 2009. – 550 с.
3. Pevsner J. Bioinformatics and Funtional Genomics. Third Edition —Wiley Blackwell, 2015 – 1110 с.
4. Principles of Epigenetics / Vikas Mishra, eds. – Delve Publishing, 2018. - 382с.
5. Нипорко О.Ю. Біоінформатика. – К.: Компринт, 2015. – 121 с.
6. Ней М., Кумар С. Молекулярна еволюція и філогенетика. - Київ: КВІЦ, 2004. – 418 с.

Додаткова:

1. Основи еволюційної теорії/ За ред. О.Ю. Галкіна. К.: КПІ імені Ігоря Сікорського, 2018. – 121 с.
2. Malthus T. R. An Essay on the Principle of Population. – London, J. Johnson, 1798.
3. Kuhn T. The Structure of Scientific Revolutions. — Chicago, 1962; 2ed. Chicago, 1970 – 222 с.
4. Молекулярна філогенія і сучасна таксономія наземних спорових рослин. / за ред. Кондратюка С.Я. Київ: Наук. думка, 2013.

. Додаткові ресурси:

1. <http://tolweb.org/tree/>
2. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/>
3. <http://its2.bioapps.biozentrum.uni-wuerzburg.de/>