ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

Факультет біолого-екологічний
Кафедра біохімії та фізіології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Голова науково-методичної ради
факультету
_____ Тетяна ШАРАМОК
«___»_____2023 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОКП 2.2 Еволюційно-адаптивні властивості біосистем

(шифр із ОПП і повна назва навчальної дисципліни)

для здобувачів вищої освіти

рівень вищої освіти **другий (магістерський)**

галузь знань **09 Біологія**

спеціальність (ості) **091 Біологія та біохімія**
(шифр і назва)

спеціалізація_____
(за наявності) (шифр і назва)

освітня(-і) програма(-и) Системна біологія та гідробіоресурси, Біохімія та фізіологія

факультет/центр біолого-екологічний
(назва)

вид дисципліни нормативна
(обовязкова/вибіркова)

Дніпро
2023

Розробник:
Ушакова Галина Олександрівна, завідувачка кафедри біохімії та фізіології, доктор біологічних наук, професор
(вказати розробників: ПІБ, посада, науковий ступінь,вчене звання)

Робоча програма схвалена на засіданні кафедри біохімії та фізіології
(назва еафедри)

Протокол від «15» травня 2023 року № 13

Завідувачка кафедри біохімії та фізіології
(назва кафедри)
(Галина УШАКОВА)
(підпис)
(дата) (підпис) (прізвище та ініціали

за освітньою програмою Системна біологія та гідробіоресурси
(Тетяна ШАРАМОК)
(дата) (підпис) (прізвище та ініціали)

Ухвалено на засіданні науково-методичної ради біолого-екологічного факультету
Протокол від "22" 06 2023 року № 11

Голова НМРФ_____(Тетяна ШАРАМОК)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри
_____*на наступний навчальний рік*
(назва кафедри)

20__/20___н. р. протокол №____, від «___»_____20___р.
20__/20___н. р. протокол №____, від «___»_____20___р.
20__/20___н. р. протокол №____, від «___»_____20___р.
20__/20___н. р. протокол №____, від «___»_____20_р.

Еволюційні та адаптивні властивості людини

Спеціальність 091 Біологія та біохімія, освітні програми
Системна біологія та гідробіоресурси, Біохімія та фізіологія,

Навчальний рік	Курс	Семестр	Підсумк. контроль			Індивід. завдання		Кредитів ECTS	Обсяг роботи студента (години)					
										аудиторні				
			екзамен	залік	курс. робота	форма	кількість		всього	всього аудиторні	лекції	практичні	лабораторні роботи	самостійна робота
Денна форма навчання														
2023/24	5	2	2			1 кмр		3,0	90	32	16	16		58
20__/___														
20__/___														
20__/___														
20__/___														
Заочна форма навчання (за наявності)														
20__/___														
20__/___														
20__/___														
20__/___														
20__/___														

1. **Мета дисципліни**

Метою навчальної дисципліни є поглиблене формування уявлень про основні еволюційні та адаптивні властивості людини, опанування теоретичних і методологічних підходів до вивчення молекулярно-біохімічних механізмів еволюції та адаптації живих організмів, застосування отриманих знань і навичок у вирішенні професійних завдань.

Компетенції, що будуть сформовані:

ЗК06. Здатність проведення досліджень на відповідному рівні.

СК04. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК07. Здатність діагностувати стан біологічних систем за результатами дослідження організмів різних рівнів організації.

СК11. Розуміння молекулярно-біохімічно-фізіологічних основ організації, функціонування, онтогенезу та адаптації біологічних систем.

2. **Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни (за наявності).**

Для опанування дисципліни необхідні базові знання з біології, хімії, географії (рівень середньої освіти)

3. **Результати навчання за дисципліною та їх співвідношення із програмними результатами навчання.**

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен **знати:**

- основні закономірності еволюції живих організмів;
- теоретичну і практичну значимість еволюційної біохімії;
- біохімічні механізми передачі спадкової інформації між живими організмами;
- хімічний склад і молекулярні основи функціонування біологічних об'єктів;
- молекулярні аспекти раннього і пізнього онтогенезу;
- основні шляхи катаболізму і анаболізму низькомолекулярних біорегуляторів і біополімерів;
- джерела енергетичного і пластичного забезпечення метаболізму в живих системах і особливості регуляції;
- основні механізми біохімічної та фізіологічної адаптації людини до різних чинників

У результаті вивчення дисципліни фахівець повинен ***вміти***:

- використовувати довідники і метаболічну карту для аналізу процесів життєдіяльності;
- встановлювати зв'язок між структурними особливостями природних сполук і їх метаболічними перетвореннями в організмі людини;
- використовувати отримані знання для вирішення проблем адаптації в нормі і при патології;
- аналізувати ситуаційні випадки адаптації людини до різних чинників (температури, гіпоксії, осмолярності, тощо);
- використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації щодо вказаної дисципліни;
- застосовувати набуті знання за дисципліною для вирішення професійних завдань.

Програмні результати навчання за за освітньою компонентою:

Програмні результати	Результати навчання за дисципліною	Теми лекцій
ПР06. Аналізувати біологічні явища та процеси на молекулярному, клітинному, організменному, популяційно-видовому та біосферному рівнях з точки зору фундаментальних загальнонаукових знань, ї а ї також за використання спеціальних сучасних методів досліджень.	- використовувати довідники і метаболічну карту для аналізу процесів життєдіяльності; - встановлювати зв'язок між структурними особливостями природних сполук і їх метаболічними перетвореннями в організмі людини;	1-9

	- використовувати отримані знання для вирішення проблем адаптації в нормі і при патології;	
ПР07. Описувати й аналізувати принципи структурно-функціональної організації, механізмів регуляції та адаптації організмів до впливу різних чинників.	- аналізувати ситуаційні випадки адаптації людини до різних чинників (температури, гіпоксії, осмолярності, тощо); - використовувати бібліотеки, інформаційні бази даних, інтернет ресурси для пошуку необхідної інформації щодо вказаної дисципліни; - застосовувати набуті знання за дисципліною для вирішення професійних завдань.	2-9

4 Структура навчальної дисципліни.

2 семестр

Форма навчання <u>денна</u>

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин*				Примітки**			
		лекції	**семінарські/ практичні** ***вибрати необхідне***	**Лабораторні заняття**	**Самостійна робота**	2020/21 н.р.	2021/22 н.р.	2022/23 н.р.	
2 семестр									
Розділ 1. Еволюція та адаптація людини									
1	Тема 1. Введення в курс «Еволюційні та адаптивні властивості людини»	1			6				
2	Тема 2. Адаптація людини до зміни температури	1	2		6				
3	Тема 3. Адаптація людини догіпоксії	2	2		6				
4	Тема 4. Вода та людина. Зміна осмолярності	2	2		6				
5	Тема 5. Регуляція біоритму. Стрес ендоплазматичного ретикулума	2	2		7				
6	Тема 6. Гострий та хронічний стрес, фактори ризику та системи адаптації	2	2		7				
7	Тема 7. Еволюція геному	2	2		6				
8	Тема 8. Еволюція мозку	2	2		6				
9	Тема 9. Еволюція травлення та харчових звичек	2	2		6				
	ВСЬОГО	16	16		58				

Примітки:

* Години зазначають для денної, заочної та вечірньої форм навчання в окремих таблицях (у разі

потреби)

****** Зазначається збільшення (зменшення) годин за темами у разі потреби. (Наприклад: +2л, -4пр.

5 Схема формування оцінки.

5.1 Шкала відповідності оцінювання:

Відмінно/Excellent	Зараховано/Passed	90-100
Добре/Good		82-89
		75-81
Задовільно/Satisfactory		64-74
		60-63
Незадовільно/Fail	Не зараховано/Fail	0-59

5.2 Форми та організація оцінювання:

Поточне оцінювання :

Форма оцінювання	*Терміни оцінювання (тиждень)*	*Максимальна кількість балів*
Оцінка виконання Практичних завдань	*Протягом семестру За розкладом*	*8 П Р по 5 балів = 40*
1 КМР, оглядова презентація аналізу сучасних статей за тематикою курсу (10 слайдів) за профільними статтями за останні 5 років	*32,34*	*20 за презентацію*
екзаменаційне тестування	Екзамен за розкладом	*20 тестів по 2 бали = 40*
Інше		
Максимальна кількість балів за поточне оцінювання *100*		

Примітка: 100 балів за семестр (у разі диференційованого заліку, заліку).

6 Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачає навчальна дисципліна (у разі потреби).

Для проведення лекцій - демонстраційні таблиці, фільми та презентації зі схемами та ілюстраціями за основними темами дисципліни: Ноутбук SumsungNP-R20Y (2018 h) Мультимедійне обладнання (проектор Acer x1160 FSV1101) з підключенням до Internet. Зона WiFi ауд. 402, 413.

Програмне забезпечення для організації дистанційного навчання і комп'ютерного тестування Windows 10 Pro, Windows 7 Pro. Пакети прикладних програм: Microsoft Office 2007, 2016 (MS Word, Exel, Power point, .Adobe Reader; Google Chrome; Office 365. (безкоштовні програми).

7 Рекомендована література:

Основна: *(Базова)*

1. Гандзюра В.П., Клименко М.О., Бєдункова О.О. Біосистеми в токсичному середовищі. Монографія. – Рівне, Вид-во НУВГП, 2021. – 261 с.
2. Плаксієнко І.Л. Екологія людини: особистісна складова /І.Л. Плаксієнко – Полтава, 2018.- 212 с.
3. Li F, Qiao Z, Duan Q, Nevo E. Adaptation of mammals to hypoxia. Animal Model Exp Med. 2021 Nov 29;4(4):311-318. doi: 10.1002/ame2.12189. Radwan J, Babik W. The genomics of adaptation. Proc Biol Sci. 2012 Dec 22;279(1749):5024-8. doi: 10.1098/rspb.2012.2322.
4. Determinants of Virus Variation, Evolution, and Host Adaptation. LaTourrette K, Garcia-Ruiz H. Pathogens. 2022 Sep 13;11(9):1039. doi: 10.3390/pathogens11091039.
5. Kovalchuk, Y.P. Astrocyte specific proteins content in the different parts of the rat and Mongolian gerbil brain during ontogenesis / Y.P. Kovalchuk, H.N., Shiyntum, G.A. Ushakova // Ukrainian Biochemical Journal. – 2021. – Vol. 93. – № 3. – P. 13–23.

6. Imitation of Compensator and Adaptive Processes in Biosystems / M.Yu. Antomonov // Cybernetics and computer engineering. — 2020. — № 4 (202). — С. 57-72.
7. Bartoli, V.; di Bernardo, M.; Gorochowski, T.E. Self-adaptive Biosystems Through Tunable Genetic Parts and Circuits. Preprints.org 2020, 2020070751. https://doi.org/10.20944/preprints202007.0751.v1.
8. Castle SD, Grierson CS, Gorochowski TE. Towards an engineering theory of evolution. Nat Commun. 2021 Jun 7;12(1):3326. doi: 10.1038/s41467-021-23573-3.
9. Khammash MH. Perfect adaptation in biology. Cell Syst. 2021 Jun 16;12(6):509-521. doi: 10.1016/j.cels.2021.05.020.
10. Horinouchi T, Furusawa C. Understanding metabolic adaptation by using bacterial laboratory evolution and trans-omics analysis. Biophys Rev. 2020 Jun;12(3):677-682. doi: 10.1007/s12551-020-00695-4.

Допоміжна:

11. Кокун О.М. Оптимізація адаптаційних можливостей людини: психофізіологічний аспект забезпечення діяльності: Монографія. – К.: Міленіум, 2004. – 265 с.
12. Клевець М.Ю. Фізіологія нервової, м’язової і сенсорних систем. – В кн.: Фізіологія людини і тварин: Навч. пос. – Львів: Вид-во Львів. ун-ту, 2000. – С.168-188.
13. Кові Стівен Р. 7 звичок надзвичайно ефективних людей. / Стівен Р. Кові; пер. з англ. О. Любенко. – Харків: Книжковий клуб «Клуб сімейного дозвілля», 2012. – 384 с.
14. Prunier J, Verta JP, MacKay JJ. Conifer genomics and adaptation: at the crossroads of genetic diversity and genome function. New Phytol. 2016 Jan;209(1):44-62. doi: 10.1111/nph.13565.
15. McEwen BS. Physiology and neurobiology of stress and adaptation: central role of the brain. Physiol Rev. 2007 Jul;87(3):873-904. doi: 10.1152/physrev.00041.2006.
16. Lee A, Ratnarajah N, Tuan TA, Chen SH, Qiu A. Adaptation of brain functional and structural networks in aging. PLoS One. 2015 Apr 15;10(4):e0123462. doi: 10.1371/journal.pone.0123462.
17. Околітенко Н.І. Основи системної біології / Н.І. Околітенко, Д.М. Гродзинський – К.: Либідь. – 2005 – 358с.

- **Інформаційні ресурси** (вказувати і репозиторій ДНУ):
- Сайт кафедри біохімії та фізіології http://www.biochemistry-dnu.dp.ua/wp-content/downloads/navchalni_programy/mol-mech-mizkl-kom.pdf

- Сайт міжнародної бібліотеки https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/

Міжнародна бібліотека біомедичного спрямування :http:/www.web-books.com/MoBio/ http://www.ncbi.nlm.nih.gov/

Тематика практичних занять
здобувачів вищої освіти денної форми навчання

Назви розділів і тем	**Кількість годин**	**Рекомендована література**
1. Базові основи системного аналізу до вивчення молекулярних механізмів адаптації біосистем	2	1-3
2. Особливості адаптації біосистем в умов зміни клімату	2	2, 8
3. Молекулярні наслідки гіпоксії	2	1, 3
4. Водні біосистеми в умовах зміни клімату	2	2
5. Біоритми та адаптація	2	4, 5

6. Еволюція геному людини	4	14-16
7. Адаптивні можливості мозку людини	2	15, 16
Усього, годин	**16**	

Тематика самостійної роботи
здобувачів вищої освіти денної форми навчання

Тема самостійної роботи	**Кількість годин**	**Рекомендована література**
Підготовка до практичних занять	**38**	1-17
Підготовка до кмр	**20**	1-17
Разом	**58**	

5.3 Критерії оцінювання:

Критерії оцінювання відповідей за підсумковим контролем

При оцінюванні враховується
- обсяг, повнота, правильність та точність
- осмислення, систематизованість,
- обґрунтованість, логічність, послідовність викладу, ступінь самостійності в судженнях, культура письма;
- вміння узагальнювати, відокремлювати, порівнювати
- якість виконання завдань.

Відмінно	• Повні відповіді на всі запитання • Уміння аналізувати відповідні положення, поняття, твердження; • Виклад матеріалу логічний, послідовний, лаконічний; • Застосування схем та графічних методів подання інформації у поєднанні з вербальним описом • Вміння аналізувати-узагальнювати-порівнювати. • Самостійне, творче, ініціативне застосування знань; • Поєднання повноти відповіді та лаконічності • Достатня старанність і вправність застосування набутих знань. • Відмінна робота без помилок або з однією незначною помилкою
Добре	• Повні відповіді всі запитання • Виклад матеріалу логічний, послідовний, лаконічний; • Самостійне репродуктивне застосування знань за вказівками викладача; • Старанність і вправність застосування набутих знань; • Більшість відповідей може бути оцінена максимальним балом • Робота має одну-дві незначні помилки

Задовільно	• Відповіді на більшість запитань • Механічність, фрагментарність відповідей • Порушення логіки та послідовності відповіді, недостатня самостійність мислення. • Задовільна якість висвітлення інформації; • Більшість завдань виконана, деякі з них містять помилки, можуть бути оцінені числом балів близьким до мінімального, або містять одну-дві значні помилки
Незадовільно	• Відсутність виконання всіх завдань • Неповні відповіді на запитання • Фрагментарність відповідей; • Незадовільна якість відповідей • Більшість завдань не виконано або якість їхнього виконання оцінена числом балів, менше мінімального

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів (форма підсумкового контролю – диференційний залік)

90…..100 балів ставиться здобувачеві вищої освіти, який демонструє повні і глибокі знання навчального матеріалу, достовірний рівень розвитку умінь і навичок, правильне й обґрунтоване формулювання практичних висновків, уміння приймати необхідні рішення в нестандартних ситуаціях, вільне володіння науковими термінами;

75…89 балів ставиться здобувачеві вищої освіти, який виявляє дещо обмежені знання навчального матеріалу, допускає окремі несуттєві помилки та неточності;

60…74 бали ставиться здобувачеві вищої освіти, який засвоїв основний навчальний матеріал, володіє необхідними уміннями та навичками для вирішення стандартних завдань, проте, при цьому допускає неточності, не виявляє самостійності суджень;
0…59 балів ставиться здобувачеві вищої освіти, який не володіє необхідними знаннями, уміннями, навичками, науковими термінами.

Критерії оцінювання програмних результатів навчання здобувачів за окремими формами поточного контролю

Критерії оцінювання відповідей на захисті практичних робіт

Форма поточного контролю та критерії його оцінювання	**Кількість балів**
Практичне заняття	
Робота виконана, оформлена та захищена вчасно. При захисті роботи на контрольні питання здобувач надає чіткі та грунтовні відповіді, які базуються на теоретичних та практичних знаннях, демонструє вміння критично мислити та визначати головні аспекти роботи, аргументує власну думку	4,0
Робота виконана, оформлена та захищена вчасно, містить одну-дві незначні помилки та/або неточності. При захисті здобувач дає відповіді не на всі контрольні питання, аргументація власної думки не доведена	3,0
Робота виконана та захищена вчасно, містить одну-дві значні помилки та неточності. При захисті роботи дає неповні відповіді та лише на окремі контрольні питання. Аргументація власної думки відсутня.	2,0

Робота виконана невчасно з значними помилками та неточностями, неоформлена, незахищена	0

Критерії оцінювання завдання для самостійної роботи

Форма поточного контролю та критерії його оцінювання	Кількість балів
Презентація	
За темою творчого завдання розроблено презентацію, яка повністю відображає його зміст. Виконана з використанням сучасних інформаційних технологій.	12
За темою творчого завдання розроблено презентацію, з використанням сучасних інформаційних технологій, яка відображає його зміст, але два-три слайди перенавантаженні текстовою інформацією та містить незначні помилки.	8
За темою творчого завдання розроблено презентацію недбало, інформація представлена на слайдах частково відображає його зміст, основна кількість слайдів перенавантаженні текстовою інформацією.	4
Презентація не розроблена	0

Освітні технології

Викладання дисципліни має включати в себе наступні освітні технології та програмне забезпечення:

1) Microsoft 365 та його додатки;
2)організація лекцій з презентаціями на основі використання мультимедійних технологій;
3) забезпечення здобувачів супутніми роздатковими матеріалами з метою активізації роботи по засвоєнню матеріалів навчальної дисципліни;
4) використання проблемно-орієнтованого міждисциплінарного підходу під час перегляду відеоматеріалів;
5) використання методів, заснованих на вивченні практики;
6) інтерактивні методи взаємодії викладача та здобувачів (дискусії);
7) небальна (колегіальна) та бально-рейтингова система оцінки успішності здобувача.