

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



**Факультет природничих наук  
Кафедра біохімії та біотехнології**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**Молекулярні основи адаптацій**

Рівень вищої освіти – третій (освітньо-науковий)

Освітня програма «Біологія»

Спеціальність 091 Біологія

Галузь знань 09 Біологія

Затверджено на засіданні кафедри  
біохімії та біотехнології  
Протокол № 2  
від 29 вересня 2022 р.

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	Молекулярні основи адаптацій
<b>Викладач (-і)</b>	к.б.н., доц. Господарьов Дмитро Валерійович
<b>Контактний телефон викладача</b>	
<b>Е-mail викладача</b>	<a href="mailto:dmytro.gospodaryov@pnu.edu.ua">dmytro.gospodaryov@pnu.edu.ua</a>
<b>Формат дисципліни</b>	Очний
<b>Обсяг дисципліни</b>	3 кредити ЄКТС, 90 год.
<b>Посилання на сайт дистанційного навчання</b>	<a href="https://d-learn.pnu.edu.ua/">https://d-learn.pnu.edu.ua/</a>
<b>Консультації</b>	
<b>2. Анотація до навчальної дисципліни</b>	
<p>Предметом дисципліни "Молекулярні основи адаптацій" буде вивчення адаптації живих організмів до змін умов навколишнього середовища та у відповідь на стреси ззовні та всередині організму на молекулярному рівні. Цей курс спрямований на вивчення складних молекулярних процесів, які відбуваються в клітинах та організмах. Аспіранти будуть досліджувати епігенетичні механізми, які регулюють активацію або інгібування експресії генів без зміни генетичного коду. Вони досліджуватимуть процеси метилації ДНК, модифікації гістонів та ролі некодуючих РНК в епігенетичних змінах. Також буде приділена увага конкретним генам, які експресуються відповідно до зміни середовища або стресу.</p> <p>Основні теми курсу охоплюють різноманітні аспекти адаптації на молекулярному рівні. Студенти вивчатимуть, як епігенетичні зміни впливають на генетичну варіабельність та пластичність організму. Вони також досліджуватимуть конкретні гени, які регулюються відповідно до зміни середовища або стресових умов, такі як гени, пов'язані зі стресовою відповіддю, запаленням, адаптацією до низьких температур, зміни у експресії генів, накіталт: CYP2E1, p53, HSP70, SOD, NF-kB, AP-1 та інших.</p> <p>Цей курс надає студентам можливість розширити свої знання про молекулярні механізми адаптації та розуміння ролі епігенетичних змін у живих організмах. Вивчення молекулярних основ адаптації з епігенетичним акцентом може сприяти розвитку нових підходів у медицині, сільському господарстві, екології та інших галузях науки, де розуміння адаптаційних механізмів має велике значення..</p>	

### **3. Мета та цілі навчальної дисципліни**

Метою навчальної дисципліни "Молекулярні основи адаптацій" є вивчення механізмів, за допомогою яких живі організми адаптуються до змін у своєму оточенні на молекулярному рівні. Курс спрямований на розуміння молекулярних процесів, що відбуваються в клітинах та організмах, їхнього впливу на фізіологічні функції та здатність організму адаптуватися до змінних умов навколишнього середовища.

Основними цілями є дослідити ролі генів та їхніх продуктів у молекулярних механізмах адаптації організму; вивчити основні метаболічні шляхи та їхню регуляцію, які дозволяють організмам адаптуватися до змін; дослідити взаємозв'язки між енергетичним балансом, гормональною регуляцією та молекулярними процесами адаптацій, розглянути епігенетичні механізми адаптацій; вивчити роль сигнальних молекул у адаптаціях.

### **4. Програмні компетентності та результати навчання**

Загальні компетентності:

ЗК01. Здатність розуміти та аналізувати молекулярні механізми, що стоять за процесами адаптації організмів до змін у навколишньому середовищі.

ЗК02. Вміння застосовувати молекулярно-біологічні методи та техніки для дослідження молекулярних основ адаптацій.

ЗК03. Здатність критично оцінювати та інтерпретувати наукову літературу, пов'язану з молекулярними аспектами адаптаційних процесів.

ЗК04. Володіння навичками аналізу та висловлення наукових думок у письмовій та усній формі, пов'язаних з молекулярними основами адаптацій.

Фахові компетентності:

ФК01. Розуміння молекулярних механізмів регуляції метаболізму та енергетичного балансу в організмах.

ФК02. Володіння знаннями про гени, що регулюють метаболічні процеси та відповідь на стрес у клітинах та організмах.

ФК03. Здатність аналізувати та пояснювати вплив генетичних та епігенетичних факторів на адаптацію організму до змін у середовищі.

ФК.04. Вміння використовувати молекулярно-біологічні методи для вивчення молекулярних основ адаптацій та ідентифікації відповідних генетичних компонентів.

ФК05. Здатність проводити наукові дослідження та розв'язувати проблеми, пов'язані з молекулярними основами адаптацій, з використанням сучасних технологій та методик.

### **5. Організація навчання**

Обсяг навчальної  
дисципліни

Вид заняття		Загальна кількість годин		
лекції		15		
семінарські заняття / практичні / лабораторні		30		
самостійна робота		45		
Ознаки навчальної дисципліни				
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий	
3	091 Біологія	2	нормативний	
Тематика навчальної дисципліни				
Тема		кількість год.		
		лекції	заняття	сам. роб.
Тема 1. Вступ до молекулярних основ адаптацій. Визначення адаптації та її роль в еволюції; Огляд молекулярно-біологічних процесів, що регулюють адаптації.		3	6	9
Тема 2. Генетичні основи адаптацій. Гени та зміни в генетичній структурі; Мутації як джерело генетичної варіабельності.		3	3	9
Тема 3. Експресія генів та регуляція адаптацій. Молекулярні механізми регуляції генної експресії; Епігенетичні зміни та їх роль у адаптаціях.		3	6	9
Тема 4. Біохімічні адаптації. Метаболічні адаптації до змін довкілля; Фізіологічні відповіді на стресові умови; Молекулярні механізми адаптацій до низьких температур, високих температур, недостатку кисню та інших факторів.		3	9	9
Тема 5. Молекулярні адаптації у мікроорганізмах. Адаптації бактерій та археїв до різних середовищ;		3	6	9

Адаптації вірусів.				
ЗАГ.:	15	30	45	
<b>6. Система оцінювання навчальної дисципліни</b>				
Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	Оцінка знань студентів здійснюється за 100 бальною шкалою. 50 балів студенти отримують під час проведення практичних занять; 50 балів студент отримує за складання заліку.			
	Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	
				90 - 100
	80 - 89	B	Добре	
	70 - 79	C		
	60 - 69	D	задовільно	
	50 - 59	E		
	26 - 49	FX	незадовільно (з можливістю повторного складання)	не зараховано
0-25	F	незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)		
Вимоги до письмових робіт	Підсумкові письмові роботи виконуються у формі комплексної контрольної роботи. Контрольні роботи складаються з 5 завдань різного рівня складності. Кожне з завдань оцінюється максимально 10 балами.			
Семінарські заняття				
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до складання заліку, якщо впродовж семестру він набрав сумарно 25 балів і вище.			
Підсумковий контроль	Форма контролю - залік; форма здачі - комбінована; структура білета – 5 завдань, кожне завдання оцінюється в 10 балів (5 балів за письмову відповідь та 5 балів за усну відповідь)			

### **7. Політика навчальної дисципліни**

Письмові роботи: планується, що студенти протягом семестру виконають дві контрольні роботи. Варіант контрольної роботи включає в себе завдання різних типів та рівнів складності.

Академічна доброчесність: політика дисципліни "Молекулярні основи адаптацій" передбачає дотримання правил поведінки студентів і викладачів, передбачених Кодексом честі Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника (протокол №11, від 28 листопада 2021 року).

Відвідування занять: студенти зобов'язані відвідувати усі заняття (лекції та практичні), незалежно у якій формі вони проводяться (авдиторно, дистанційно, індивідуальний графік навчання). Систематичні пропуски занять, без поважних на те причин, є підставою для недопущення студентів до складання семестрового контролю. Пропуски занять за поважних причин, підтверджених документально, відпрацьовуються. У будь-якому випадку студенти зобов'язані дотримуватися термінів виконання усіх передбачених видів робіт.

Неформальна освіта: сертифікат про проходження курсу (Udemy, Prometheus, Coursera, DAAD), зміст якого частково або повністю відповідає змісту дисципліни дає можливість замінити або доповнити підсумковий тестовий контроль згідно з «Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника» (наказ ректора №672 від 24.11.2022)

### **8. Рекомендована література**

1. Prosser CL. Adaptational Biology: Molecules to Organisms. Wiley; 1986.
2. Hochachka PW, Somero GN. Biochemical Adaptation. Princeton University Press; 2014.
3. Somero GN, Lockwood B, Tomanek L. Biochemical Adaptation. Sinauer; 2017.
4. Margesin R, Schinner F. Cold-Adapted Organisms: Ecology, Physiology, Enzymology and Molecular Biology. Springer Science & Business Media; 2013.
5. Spurway N, Wackerhage H. Genetics and Molecular Biology of Muscle Adaptation. Elsevier Health Sciences; 2006.
6. Prisco G di, Giardina B, Weber RE. Hemoglobin Function in Vertebrates: Molecular Adaptation in Extreme and Temperate Environments. Springer Science & Business Media; 2000.
7. Prisco G di. Life Under Extreme Conditions: Biochemical Adaptation. Springer Science & Business Media; 2012.
8. Spkatch JR. Mechanisms of Adaptation. Elsevier; 2014.
9. Bouchard C. Molecular and Cellular Regulation of Adaptation to Exercise. Academic Press; 2015.
10. Laitinen R. Molecular Mechanisms in Plant Adaptation. John Wiley & Sons;

2015.

11. Timmermann BN, Steelink C, Loewus FA. *Phytochemical Adaptations to Stress*. Springer Science & Business Media; 2013.

12. Weber R. *The Biochemistry of Animal Development: Biochemical Control Mechanisms and Adaptations in Development*. Academic Press; 1965.