

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПРИКАРПАТСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ВАСИЛЯ СТЕФАНІКА



Факультет фізико-технічний

Кафедра фізики і методики викладання

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**СИНЕРГЕТИКА БІОСТРУКТУР**

Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**

Освітня програма: **«Медична фізика»**

Спеціальність: **105 Прикладна фізика і наноматеріали**

Галузь знань: **10 Природничі науки**

Затверджено на засіданні кафедри  
фізики і методики викладання  
протокол № 1  
від 28 серпня 2023р.

<b>1. Загальна інформація</b>	
<b>Назва дисципліни</b>	<b>Синергетика біоструктур</b>
<b>Викладач (-і)</b>	Яблонь Любов Степанівна
<b>Контактний телефон викладача</b>	0682340817
<b>Е-mail викладача</b>	lyubov.yablon@pnu.edu.ua
<b>Формат дисципліни</b>	Очний
<b>Обсяг дисципліни</b>	<u>3</u> кредити ЄКТС, <u>90</u> 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><b>Предметом</b> вивчення навчальної дисципліни є основні поняття і положення процесу самоорганізації живих організмів, що забезпечує формування у студентів науково-дослідницької професійно-орієнтованої компетентності.</p>	
<b>3. Мета та цілі навчальної дисципліни</b>	
<p><u>Метою</u> вивчення навчальної дисципліни є підготовка майбутнього спеціаліста в області медичної фізики.</p> <p><u>Ціллю</u> курсу є ознайомлення з основними закономірностями перетворення речовин у фізико-хімічних процесах, що відбуваються в біосистемах.</p>	
<b>4. Програмні компетентності та результати навчання</b>	

### Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі прикладної фізики і наноматеріалів, що передбачає застосування теорій та методів фізики, математики та інженерії, алгоритмів, інформаційних технологій та спеціалізованого програмного забезпечення і характеризується певною невизначеністю умов, проведення експериментальних і теоретичних досліджень, здійснення інновацій.

### Загальні компетентності.

Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях (ЗК01).

Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності (ЗК02).

### Фахові компетентності.

Здатність використовувати сучасні теоретичні уявлення в галузі фізики для аналізу фізичних систем (ФК06).

Здатність працювати в колективах виконавців, у тому числі в міждисциплінарних проектах (ФК08).

### Програмні результати навчання:

ПР01. Знати і розуміти сучасну фізику на рівні, достатньому для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем прикладної фізики.

ПР12. Розуміти закономірності розвитку прикладної фізики, її місце в розвитку техніки, технологій і суспільства, у тому числі в розв'язанні екологічних проблем.

## **5. Організація навчання**

### Обсяг навчальної дисципліни

Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	16
семінарські заняття / практичні / лабораторні	14
самостійна робота	60

### Ознаки навчальної дисципліни

Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний /вибірковий
V	104 Фізика та астрономія	III	вибірковий

### Тематика навчальної дисципліни

Тема	кількість год.		
	лекції	практичн і заняття	сам. роб.
<b>Тема 1. Складні системи і самоорганізація. Історія науки про самоорганізацію та синергетику.</b> Лінійне і нелінійне світобачення. Історія нелінійності. Основні періоди еволюції уявлень про нелінійність світу. Роль нелінійних явищ та їх моделей. Єдність неживого, живого та соціального світів. Концепція універсального (глобального) еволюціонізму. Що вивчає синергетика? Основні типи регулярних дисипативних структур у нерівноважних середовищах. Турбулентність. Синергетика й термодинаміка. Практичне значення синергетики.	2	1	6
<b>Тема 2. Термодинаміка рівноважних станів.</b> Температура, теплота, внутрішня енергія, робота. Перше начало термодинаміки. Ентальпія. Ентропія. II і III начала термодинаміки. Енергія Гіббса.	2	1	6
<b>Тема 3. Нерівноважна термодинаміка.</b> Термодинамічний опис нерівноважних систем. Самоорганізація: консервативна, дисипативна. Умови дисипативної самоорганізації. Принцип локальної рівноваги. Термодинамічне рівняння руху. Принцип симетрії кінетичних коефіцієнтів.	2	2	8
<b>Тема 4. Термодинаміка біофізичних процесів.</b> Закони термодинаміки біологічних систем. Ентропія, як одна з найважливіших термодинамічних функцій біосистем. II закон термодинаміки біологічних систем.	2	2	8
<b>Тема 5. Організм як відкрита термодинамічна система.</b> Стаціонарний стан та критерії досягнення стійкості стаціонарного стану біологічних систем. Принцип Пригожина. Критерій стійкості стаціонарного стану. Адаптація.	2	2	8
<b>Тема 6. Обмін речовин і перетворення енергії – основа функціонування біосистем.</b> Рівні організації біосистем. Єдність процесів асиміляції й дисиміляції. Значення речовин, енергії та інформації для біосистем.	2	2	8
<b>Тема 7. Саморегуляція біологічних систем.</b> Гомеостаз. Саморегуляція на різних рівнях біологічних систем. Принцип зворотного зв'язку. Позитивний і негативний зворотний зв'язок у	2	2	8

процесах терморегуляції.				
<b>Тема 8. Біосфера як глобальна екосистема, її структура та межі. Потік енергії у біосфері. Закони термодинаміки. Жива речовина. Хімічні функції живої речовини. Закономірності функціонування біосфери.</b>		2	2	8
ЗАГ.:		16	14	60
<b>6. Система оцінювання навчальної дисципліни</b>				
Загальна система оцінювання навчальної дисципліни	<p><i>Поточний контроль</i> здійснюється під час проведення лекційних, практичних, індивідуальних занять і має на меті перевірку знань студентів з окремих тем навчальної дисципліни та рівня їх підготовленості до виконання конкретної роботи. Оцінки у національній шкалі («відмінно» - 5, «добре» - 4, «задовільно» - 3, «незадовільно» - 2), отримані студентами, виставляються у журналах обліку відвідування та успішності академічної групи.</p> <p><i>Семестровий (підсумковий) контроль</i> проводиться у формі заліку.</p> <p><i>Залік</i> – форма підсумкового контролю, яка передбачає перевірку розуміння студентом теоретичного та практичного програмного матеріалу з усієї дисципліни, здатності творчо використовувати здобуті знання та вміння, формувати власне ставлення до певної проблеми тощо.</p>			
Вимоги до письмових робіт	Підсумкова письмова робота містить або теоретичні завдання і передбачає усний захист, або може виконуватися у формі тестових завдань з вибором правильної відповіді.			
Практичні заняття	На практичних заняттях оцінюється: володіння основними поняттями і законами відповідної теми; участь у обговоренні, вміння самостійного виконання завдань з відповідної теми.			
Умови допуску до підсумкового контролю	Студент допускається до підсумкового контролю за умов відвідування лекцій, активної участі на практичних заняттях та виконання завдань, які оцінюються.			
Підсумковий контроль	Форма контролю – залік. Залік виставляється за умов виконання програми курсу на останньому занятті вивчення дисципліни.			
<b>7. Політика навчальної дисципліни</b>				

Письмові роботи: Всі контрольні завдання студент виконує самостійно.  
Академічна доброчесність: Порухення вимоги самостійності виконання завдань курсу призводить до нульової оцінки за відповідний контрольний захід.

Відвідування занять: Пропущене заняття відпрацьовуються шляхом демонстрації виконання всіх завдань пропущеного заняття.

Неформальна освіта: Можливе зарахування результатів неформальної освіти через експертизу джерела викладачем.

## **8. Рекомендована література**

1. Сугаков В. Й. Основи синергетики. К. : Обереги, 2001. 287 с.
2. Пономарев А. А. Синергетика живых систем / А. А. Пономарев; НАН України, Научно-учебный центр прикладной информатики. К., 2004. 77 с.
3. Синергетика: процеси самоорганізації технічних, технологічних та соціальних систем: матеріали Першої Всеукраїнської наукової конференції 17-18 червня 2003 року, яка відбулась у м. Житомирі / ред. І. Г. Грабар ; Інститут вищої освіти АПН України, Українське синергетичне товариство, Житомирський держ. технологічний ун-т. Житомир, 2003. 136 с.
4. Огурцов А.Н. Введение в синергетику. НТУ «ХПИ», 2013. 208 с.
5. Анісімов І. О. Синергетика. К. : Київський ун-т, 2014. 511 с.
6. Вагурин В. А. Синергетика эволюции современного общества. Луганск: Копицентр, 2005. 200 с.
7. Огороков В. Б. Синергетика – нова світоглядна парадигма: Посібник / Дніпропетровський національний ун-т. Д.: РВВ ДНУ, 2004. 2 с.
8. Петлін В. М. Синергетика ландшафту. Л.: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2005. 206 с.

**Викладач:**  
***Яблонь Л.С.***