

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



Факультет природничих наук
Кафедра біохімії та біотехнології

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

БІОФІЗИКА

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)

Освітня програма Біохімія, біотехнологія та методологія
біологічних досліджень

Спеціальність 091 Біологія та біохімія

Галузь знань 09 Біологія

Затверджено на засіданні кафедри
Протокол № 1 від “29” серпня 2023 р.

м. Івано-Франківськ – 2023 р.

1. Загальна інформація

Назва дисципліни	Біофізика
Викладач (і)	Швадчак Володимир Васильович
Контактний телефон викладача	+380 342596171
E-mail викладача	volodymyr.shvadchak@pnu.edu.ua
Формат дисципліни	Очний
Обсяг дисципліни	3 кредити ЄКТС, 90 год.
Посилання на сайт дистанційного навчання	https://d-learn.pnu.edu.ua/
Консультації	Очні індивідуальні та групові консультації у робочі години (переважно 15:00-17:00), індивідуальні через e-mail та онлайн консультації у месенджерах

2. Анотація до навчальної дисципліни

Предметом вивчення навчальної дисципліни є фізичні основи структури та перетворень біологічних молекул, а ціллю – створення в студентів розуміння причин та наслідків подій на молекулярному рівні.

Зокрема, буде докладно розглянуто принципи які визначають просторову структуру протеїнів, а також причин еволюційного виникнення саме таких молекулярних структур і взаємозв'язок між будовою, властивостями та функціями біологічних молекул. Другим блоком курсу буде створення навичок кількісного підходу до оцінки рівноваг, швидкостей та енергій біологічних процесів та розуміння їх впливу на будову клітини. На наступному етапі буде розглянуто енергетичний баланс клітини, причини наявності різних типів накопичення енергії, а також молекулярні машини в клітині та молекулярні механізми які забезпечують рух.

3. Мета та цілі навчальної дисципліни

Мета: Створити розуміння фізичних основ які визначають будову біологічних молекул та їх взаємодії.

Основні цілі:

- Ознайомити студентів з основними закономірностями будови протеїнів та нуклеїнових кислот.
- Пояснити причини еволюційного виникнення саме таких молекулярних структур та типів взаємодій.
- Навчити студентів кількісно оцінювати швидкості та рівноваги біологічних процесів на молекулярному рівні та співставляти це з енергією перетворень
- Розповісти студентам про механізми механічного руху прокариотичних та еукариотичних клітин
- Створити у студентів розуміння енергетичного балансу клітини та механізмів отримання й трансформації енергії.

4. Програмні компетентності та результати навчання

Загальні компетентності:

ЗК03. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК04. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК07. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК08. Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтез.

Фахові компетентності:

СК01. Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

СК02. Здатність демонструвати базові теоретичні знання в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

СК04. Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

СК07. Здатність до аналізу будови, функцій, процесів життєдіяльності, онто- та філогенезу живих організмів.

СК10. Здатність демонструвати знання механізмів підтримання гомеостазу біологічних систем.

5. Організація навчання

Обсяг навчальної дисципліни	
Вид заняття	Загальна кількість годин
лекції	26
семінарські заняття / практичні / лабораторні	10
самостійна робота	54

Ознаки навчальної дисципліни			
Семестр	Спеціальність	Курс (рік навчання)	Нормативний / вибірковий
4й	091 Біологія та біохімія	2	Нормативний

Тематика навчальної дисципліни			
Тема	кількість год.		
	лекції	заняття	сам. роб
Вступ. Розміри в біології. Типи зв'язків.	2		
Структура протеїнів	2	6	10
Структура ДНК і РНК	2		4
Рівноваги й термодинаміка	2	4	8
Швидкість й кінетика	2		8
Мембрани	2		5
Мембранні канали	2		
Передача нервових імпульсів	2		4
Біоенергетика, синтез АТФ	2		10
Фотосинтез	2		
Цитоскелет і моторні протеїни	2		5
Рух	2		
Біофізика організму	2		
ЗАГ.:	26	10	54

6. Система оцінювання навчальної дисципліни

<p>Загальна система оцінювання навчальної дисципліни</p>	<p>Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою: Активність студентів на лекціях протягом семестру – 5 балів. Лабораторні роботи – 15 балів. Завдання самостійної роботи – 30 балів Екзамен – 50 балів Студент може отримати додаткові бали, які додаються до екзаменаційної оцінки за результатами неформальної освіти (максимум 20 балів).</p>
<p>Вимоги до письмових робіт</p>	<p>4 індивідуальні завдання самостійної роботи по обробці експериментальних даних та візуалізації молекул (5,5,10,10 балів). Роботи виконуються в електронній формі та надсилаються на електронну скриньку викладача (або за погодженням в месенджер), файл має бути підписано в форматі БХ-21-Прізвище-Завдання1.docx. Всі графіки та рисунки повинні містити вичерпне пояснення зрозуміле викладачу. Для числових відповідей обов'язковими є розмірність та довірчий інтервал/точність.</p>
<p>Лабораторні заняття</p>	<p>Під час виконання лабораторних робіт необхідно дотримувати загальних правил техніки безпеки роботи в лабораторіях. Виконання всіх лабораторних робіт необхідне для допуску до іспиту. Звіти про роботи мають бути надіслані викладачеві у електронній формі та обговорені ("захищені") не пізніше ніж через 2 тижні після проведення. У випадку недотримання терміну здачі оцінка знижується на 1 бал.</p>
<p>Умови допуску до підсумкового контролю</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Виконання всіх лабораторних робіт - Виконання 4 завдань самостійної роботи - ≥ 25 балів (з 50 можливих) за лабораторні та самостійні роботи.
<p>Підсумковий контроль</p>	<p>Форма контролю - екзамен; форму здачі -комбінована. У екзаменаційному білеті – 4 завдання: розгорнуте теоретичне питання, коротке теоретичне питання, розрахункова задача, нерозрахункове практичне завдання.</p>

7. Політика навчальної дисципліни

Письмові роботи: Курс передбачає 4 обов'язкові самостійні письмові роботи пов'язані з обробкою експериментальних даних та візуалізацією молекул. Такі роботи виконуються в електронній формі і здаються в форматі Word/OpenOffice. Всі графіки рекомендовано вставляти як об'єкти що піддаються редагуванню. Растрові зображення повинні мати роздільну здатність принаймні 1000px по довшій стороні. Роботи необхідно надсилати на електронну скриньку викладача (або за погодженням в месенджер), файл має бути підписано в форматі БХ-21-Прізвище-Завдання1. Протягом тижня викладач оцінює роботу та при потребі надає зауваження для доопрацювання. Студент має право на 2 перездачі кожної самостійної письмової роботи після отримання зауважень та критики викладача, але тільки до останньої пари семестру. Студенти які не здали роботи до дня, що передує іспиту до іспиту будуть не допущені.

Академічна доброчесність: Копіювання матеріалів лабораторних чи практичних робіт інших студентів (в тому числі студентів що проходили курс іншого року) призводить до повторного виконання та зниження оцінки на 3 бали або, при незначній частці скопійованого, до зниження оцінки на 1 бал. При повторному порушенні студенту буде надана можливість приготувати доповідь на основі однієї з нових статей по темі курсу для допуску до повторного виконання практичної чи лабораторної роботи.

Під час іспиту допускається використання конспектів написаних власноруч, онлайн ресурсів по розрахунку властивостей пептидів та олігонуклеотидів. Проте будь-яке спілкування з іншими людьми призведе до завершення іспиту з незадовільною оцінкою.

Відвідування занять У випадку пропусків лекційних чи лабораторних занять з поважної причини допускається зарахування результатів неформальної освіти у формі проходження курсів на платформах Udemy, Prometheus, Coursera чи аналогічних за умови **попереднього погодження** теми онлайн-курсів з викладачем. Виконання практичних робіт необхідне для допуску до іспиту, ці роботи мають бути надіслані викладачеві у електронній формі.

Неформальна освіта: Сертифікат про успішне проходження курсу зміст якого частково або повністю відповідає змісту дисципліни дає можливість замінити або доповнити підсумковий контроль згідно з «Положенням про порядок зарахування результатів неформальної освіти у Прикарпатському національному університеті імені Василя Стефаника». Цю можливість, а також назви та програми курсів бажано обговорити з викладачем завчасно. Як загальне правило, курси по біофізиці, структурній біології, хімічній біології, будові цитоскелету, біоенергетиці будуть зараховані.

8. Рекомендована література

Термодинаміка

David G. Nicholls, Stuart J.

Ferguson **Bioenergetics** <https://Booksite.Elsevier.Com/9780123884251/> розділ 3

Кінетика

Dagmar Klostermeier, Markus G. Rudolph **Biophysical Chemistry** ISBN 9781482252248 (e-book) / розділ 2

Структура протеїнів

Dagmar Klostermeier, Markus G. Rudolph **Biophysical Chemistry** ISBN 9781482252248 (e-book) / розділ 16

Структура ДНК та РНК

Dagmar Klostermeier, Markus G. Rudolph **Biophysical Chemistry** ISBN 9781482252248 (e-book) / розділ 17

Мембрани та біоенергетика

David G. Nicholls, Stuart J. Ferguson **Bioenergetics**

<https://Booksite.Elsevier.Com/9780123884251/> розділ 2 (іонний транспорт крізь мембрани) розділи 6 та 7 (фотосинтез та синтез АТФ)

Викладач: Швадчак В.В.