

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Кафедра фізіології людини та тварин



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи
А.В. Паштелеймонов

2019 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

Біофізика

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
галузь знань 09 Біологія
(шифр і назва)
спеціальність 091 Біологія
(шифр і назва)
освітня програма Біологія
(шифр і назва)
спеціалізація _____
(шифр і назва)
вид дисципліни за вибором
обов'язкова/за вибором
факультет біологічний

2019/2020 навчальний рік

Програму рекомендовано до затвердження Вченою радою біологічного факультету (інституту, центру)

“ 19 ” червня 2019 року, протокол № 6

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

О.Л. Марковський, кандидат біологічних наук, доцент кафедри фізіології людини та тварин.

Програму схвалено на засіданні кафедри фізіології людини та тварин

Протокол від “ 14 ” червня 20 19 року № 13

Завідувач кафедри фізіології людини та тварин


(підпис)

(Бондаренко В.А.)
(прізвище та ініціали)

Програму погоджено науково-методичною комісією

біологічного факультету

(назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна дисципліна)

Протокол від “ 18 ” червня 2019 року № 11

Голова науково-методичної комісії біологічного факультету


(підпис)

Мартиненко В.В.
(прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Біофізика» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки рівня першого (бакалаврського)
(назва рівня вищої освіти)

напряму 091 Біологія
спеціалізації _____

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. Мета викладання навчальних дисциплін - сформуванню у студентів систему глибоких знань з питань фізико-хімічних властивостей біологічних явищ та процесів, вплива фізичних факторів на біологічні системи.

1.2. Завдання навчальної дисципліни - вивчення сучасної уяви самоорганізації біологічних систем різного рівня організації, фізичної геноміки та протеоміки. Формування необхідного фізико-хімічного розуміння фундаментальних клітинних процесів та розуміння дії фізичних факторів на організм.

1.3. Кількість кредитів 3

1.4. Загальна кількість годин 90

1.5. Характеристика навчальної дисципліни

За вибором	
денна форма навчання	заочна форма навчання
Рік підготовки:	
3-й	3-й
Семестр	
6-й	6-й
Лекції	
32 год.	12 год.
Практичні, семінарські	
16 год.	4 год.
Лабораторні	
-	-
Самостійна робота	
42 год.	74 год.
Індивідуальне завдання	
0 год.	0 год.

1.6. Заплановані результати навчання.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких результатів навчання:

знати : сучасні методологічні принципи фізико-хімічного аналізу та розуміння біологічних явищ

вміти : – Проводити аналіз, структурування, інтегрування теоретичного матеріалу для застосування біофізичних методів та принципів до розв’язання біологічних задач, пов’язаних як з наукою так і викладацькою діяльністю.

- Використовувати показники енергетичного балансу організму
- Визначати оптичні характеристики білку та НК
- Визначати коефіцієнти проникності речовин скрізь мембрани

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Біотермодинаміка .

Тема 1. Закони біотермодинаміки у енергетичних процесах біологічних об’єктів.

Рівноважний стан системи. Вільна енергія та ентропія.

Електрохімічний потенціал. Вільна енергія та константи рівноваги.

Статичні та енергетичні властивості ентропії. Другий закон термодинаміки.

Тема 2 . Основні положення термодинаміки незворотніх процесів. Поняття про функцію дисіпації та дисіпативних процесів. Поняття про стаціонарні стани відкритих систем.

Феноменологічні співвідношення. Співвідношення взаємності.

Стаціонарний стан. Біологічні системи як дисіпативні.

Розділ 2. Молекулярна біофізика.

Тема 1. Структурні принципи організації нативних біомакромолекул організму.

Просторові організації. Модульні уявлення. Конформація макромолекул. Стереохімічні співвідношення.

Тема 2. Основні типи фізичних взаємодій у біологічних структурах. Стабільності структур білків.

Класифікація білків по “місту їх життя”. Класифікація слабких взаємодій.

Тема 3. Біофізичні властивості трансляції та транскрипції. Фолдінг білків. Домена та субодинична структура. Вторинні структури білків. Вторинні структури НК. Подвійні спіралі ДНК.

Тема 4. Фізико-хімічні особливості води в функціонуванні живого організму . Фізичні властивості води. Гідратація іонів. Гідрофобні взаємодії.

Трансляційна рухливість води.

Розділ 3. Біофізика клітини.

Тема 1. Біофізика клітини. Фізико-хімічні особливості біомембран та клітини. Моделі клітинних мембран. Фізико-хімічні параметри ліпідних молекул. Параметри внутрішньомолекулярних та міжмолекулярних рухів ліпідних молекул. Еволюція уяв будови клітинної мембрани.

Тема 2. Мембранний транспорт та його мембранні системи. Транспорт речовин. Механізми пасивного та активного транспорту. Коефіцієнт проникності та рівняння проникності.

Тема 3. Мембранний потенціал і збудливість кліток.

Електро-діфузійне рівняння. Загальний мембранний потенціал спокою. Рівняння Нернста та Гольдмана. Участь іонів, іонні струми, іонна провідність. Еквівалентна електрична схема.

Тема 4. Біофізика фотобіологічних та радіаційних процесів.
Хромофори, екстініція, ексимери, спектр дії, рентген, радіоліз, зіверт.

3. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових розділом і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	с.р.		л	п	лаб	інд	с.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
розділ 1 Біотермодинаміка												
Тема1 Закони біотермодинаміки у енергетичних процесах біологічних об'єктів.	11	4	2			5	10	1	1			8
Тема 2 Основні положення термодинаміки незворотніх процесів. Поняття про функцію дисіпації та дисіпативних процесів. Поняття про стаціонарні стани відкритих систем.	11	4	2			5	9	1				8
Разом за розділом 1	22	8	4			10	19	2	1			16
розділ 2.Молекулярна біофізика												
Тема 1 Структурні принципи організації нативних біомакромолекул. організму.	5	2	2			1	8	1	1			6
Тема 2 Основні типи фізичних взаємодій у біологічних структурах	9	2	2			5	9	1				8
Тема 3 Біофізичні властивості трансляції та транскрипції. Фолдінг білків	9	2	2			5	9	1				8

Тема 4 Фізико-хімічні особливості води в функціюванні живого організму	6	2				4	7	1				6
Разом за розділом 2	29	8	6			15	33	4	1			28
розділ 3. Біофізика клітини												
Тема 1. Біофізика клітини. Фізико-хімічні особливості біомембран та клітини.	11	4	2			5	10	1	1			8
Тема 2 Мембранний транспорт та його мембранні системи	9	4	1			4	12	1	1			10
Тема 3. Мембранний потенціал та збудливість кліток.	10	4	2			4	11	1				10
Тема 4. Біофізика фотобіологічних та радіаційних процесів	9	4	1			4	5	3				2
Разом за розділом 3	39	16	6			17	38	6	2			30
Усього годин	90	32	16			42	90	12	4			74

4. Теми практичних (лабораторних та семінарських) занять.

(практичні та семінарські заняття навчальним планом не передбачені)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин ден.(заоч.)
1	Закони біотермодинаміки у енергетичних процесах біологічних об'єктів. Основні положення термодинаміки незворотніх процесів. Поняття про функцію дисіпації та дисіпативних процесів. Поняття про стаціонарні стани відкритих систем.(рішення розрахункових завдань та завдань проблемно-практичного характеру)	2 (0)
2	Дослідження молекулярної маси біополімерів за даними віскозиметра (виконання лабораторної роботи).	2 (0,5)
3	Визначення констант диссоціації рК амінокислот (виконання лабораторної роботи)	2 (0,5)
4	Визначення стандартних вільних енергій (виконання лабораторної роботи)	2 (1)
5	Вивчення набрякання тканин (виконання лабораторної роботи)	2 (1)
6	Фотоколориметричні вимірювання гемолізу еритроцитів (виконання лабораторної роботи)	2 (0,5)
7	Мембранний потенціал (рішення розрахункових завдань та завдань проблемно-практичного характеру)	2 (0)
8	Дослідження спектрів поглинання білків та нуклеїнових кислот (виконання лабораторної роботи)	2 (0,5)
Разом		16 (4)

5.Завдання для самостійної роботи.

№ з/п	Види, зміст самостійної роботи Опрацювати навчальний матеріал, скласти реферативну довідку	Кількість годин ден.(заоч.)
1	Закони біотермодинаміки у енергетичних процесах біологічних об'єктів. Літ-ра: базова[1] С .6-20, базова[2] С 70-90 т 1	5(8)
2	Основні положення термодинаміки незворотніх процесів. Поняття про функцію дисіпації та дисіпатівних процесів. Поняття про стаціонарні стани відкритих систем. Літ-ра: базова[1] С .21-37, базова[2] С 100-110 т 1	4(8)
3	Структурні принципи організації нативних біомакромолекул. організму. Літ-ра: базова[1] С .37-61, базова[2] С 117-130	5(6)
4	Основні типи фізичних взаємодій у біологічних структурах Літ-ра: базова[1] С .61-112, базова[2] С 130-144 т 1	4(8)
5	Біофізичні властивості трансляції та транскрипції. Фолдінг білків	4(6)
6	Фізико-хімічні особливості води в функціюванні живого організму	4(6)
7	Біофізика клітини..Фізико-хімічні особливості біомембран та клітини. Літ-ра: базова[1] С .130-162, базова[2] С 5-49 т 2	4(8)
8	Мембранний транспорт та його мембранні системи. Літ-ра: базова[1] С .162-193, базова[2] С 49-140 т 2	4(10)
9	Мембранний потенціал і збудливість кліток Літ-ра: базова[1] С .159-234, базова[2] С 113-145 т 2	4(10)
10	Біофізика фотобіологічних процесів. Літ-ра: базова[1] С .344-386, базова[2] С 247-289 т 2	4(2)
11	Радіаційна біофізика Літ-ра: базова[1] С .387-434	4(2)
Разом		46(74)

6. Індивідуальне завдання

(навчальним планом не передбачене)

7. Методи контролю

Самоконтроль. Методичні посібники з відповідних розділів курсу містять завдання для самопідготовки і самоконтролю, який студенти можуть здійснювати, використовуючи підручники під час роботи над рефератом.

Поточний контроль. Програма передбачає наступні форми поточного контролю:

- **усне опитування:** здійснюється перед та під час лабораторних робіт з метою контролю засвоєння теоретичних положень, необхідних для виконання практичних завдань;
- **контроль за веденням лабораторного робочого зошита студентами:** здійснюється під час та наприкінці лабораторних робіт та показує успішність виконання практичних завдань та документування результатів лабораторних робіт;
- **тестування:** проводиться у формі експрес-контролю за тестовими завданнями, обраними випадковим чином з тестових завдань для самопідготовки, що містяться у відповідних навчальних посібниках, слугує для контролю за самостійною роботою студентів;
- **теоретична контрольна робота** передбачає письмову відповідь на теоретичне питання.

Підсумковий семестровий контроль проводиться у формі екзамену.

8.Схема нарахування балів для студентів денної форми навчання.

розділ 1		розділ 2				розділ 3				Контрольна робота	разом	екзамен
<i>T1</i>	<i>T2</i>	<i>T3</i>	<i>T4</i>	<i>T5</i>	<i>T6</i>	<i>T7</i>	<i>T8</i>	<i>T9</i>	<i>T10</i>	<i>I</i>		
4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	10	60	40
РАЗОМ 100 балів												

Схема нарахування балів для студентів заочної форми навчання.

розділ 1		розділ 2				розділ 3				Контрольна робота	разом	екзамен
<i>T1</i>	<i>T2</i>	<i>T3</i>	<i>T4</i>	<i>T5</i>	<i>T6</i>	<i>T7</i>	<i>T8</i>	<i>T9</i>	<i>T10</i>	<i>I</i>		
8	6	4	4	4	6	4	6	4	4	10	60	40
РАЗОМ 100 балів												

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою для екзамену
90 – 100	відмінно
70-89	добре
50-69	задовільно
1-49	незадовільно

9. Рекомендована література

Основна література

1. Костюк П.Г. и др.. .Биофизика.-К.: Вища школа. 1988.-275 с.
2. Рубин А.В. Биофизика. В 2т. –М.: Изд. Моск. ун-та «Наука»,2004.-448 с.

3. Птицын О.Б. , Финкельштейн А.В. Лекции по физике белка. –М.: Изд-во «Наука», 2006-187 с.

4.Тарновська А.В., Галан М.Б. Практикум з біофізики.- Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2011.-186 с.

5. Финкельштейн А.В. Физика белка. –М.: Изд-во Наука, 2008.-174 с.

Допоміжна література

1.Антонюк В.С. Біофізика, К.2012

2. Костюк П.Г. и др. Биопфизика, К.2016

3. Биопфизика. Открытый учебник. Ред. С.И.Барцев.2018

4. Соровский образовательный журнал, серия - Биология.

10. Посилання на інформаційні ресурси в Інтернеті, відео-лекції, інше методичне забезпечення

1.Сайт <http://www.bio.msu.ru/progr-biophys.html>

2. Сайт Биомолекула

1. Зима В.Л. Біофізика. Збірник задач: Навч. Посіб .- К.: Вища школа, 2001.-146 с.

2. Богач П.Г. Практикум по биопфизике.-К.: Высшая школа, 1991.-186 с.

3. Марковский А.Л. Практикум по биопфизике.-Харьков: Изд-во ХГУ, 1993.-105 с.

Загальний курс забезпечений матеріалами навчально-методичного комплексу, методичними рекомендаціями для самостійного опрацювання матеріалу, методичними рекомендаціями до виконання, оформлення самостійної роботи студентів, лабораторних робіт, підготовки до поточного та підсумкового контролів, комплектами тестових завдань, завдань практичного та проблемно-практичного характеру.