ДНІПРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ОЛЕСЯ ГОНЧАРА

Факультет біолого-екологічний
Кафедра біохімії та фізіології

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Проректор
з науково-педагогічної роботи

_____ Дмитро СВИНАРЕНКО
“_____”_____2020

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

ОК 2.17 Біофізика

(шифр із ОПП і повна назва навчальної дисципліни)

для здобувачів вищої освіти

рівень вищої освіти **перший (бакалаврський)**

галузь знань **09 Біологія,**

спеціальність **091 Біологія,**
(шифр і назва)

спеціалізація_____
(за наявності) (шифр і назва)

освітня програма **Біологія**
факультет/центр **біолого-екологічний**
(назва)
вид дисципліни **обов’язкова**
(обов’язкова/вибіркова)

Дніпро
2020

Розробник:
доцент Киричено Світлана Василівна доцент кафедри біофізики та біохімії, к.б.н.
(вказати розробників: ПІБ, посада, науковий ступінь,вчене звання)

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

Протокол від "03"червня 2020 року № 16

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

Погоджено із завідувачами випускових кафедр:
кафедри мікробіології, вірусології та біотехнології; кафедри загальної біології та водних біоресурсів; кафедри біохімії та фізіології; кафедри фізіології та інтродукції рослин; кафедри геоботаніки та ґрунтознавства; кафедри зоології та екології
зі спеціальності 091 Біологія
за освітньою програмою Біологія

_____ _____ (Т. СКЛЯР)
(дата) (підпис) (прізвище та ініціали)
_____ _____ (О. МАРЕНКОВ)
(дата) (підпис) (прізвище та ініціали)
_____ _____ (Г. УШАКОВА)
(дата) (підпис) (прізвище та ініціали)
_____ _____ (Ю. ЛИХОЛАТ)
(дата) (підпис) (прізвище та ініціали)
_____ _____ (В. ГОРБАНЬ)
(дата) (підпис) (прізвище та ініціали)
_____ _____ (О.ПАХОМОВ)
(дата) (підпис) (прізвище та ініціали)

Ухвалено на засіданні науково-методичної ради біолого-екологічного факультету
(назва)

Протокол від "16" червня 2020 року № 7

Голова НМРФ _____ (Світлана КИРИЧЕНКО)
(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.

«Біофізика»

Спеціальність 091 Біологія

Освітня програма Біологія

Навчальний рік	Курс	Семестр	Підсумк. контроль			Індивід. завдання		Кредитів ECTS	Обсяг роботи студента (години)					
										аудиторні				
			екзамен	залік	курс. робота	форма	кількість		всього	всього аудитор	лекції	практич.	лаборат.	самостійна робота
Денна форма навчання														
2020/21	3	6	6					5,0	150	56	16	10	30	94
20__/__														
20__/__														
20__/__														
20__/__														
Заочна форма навчання (за наявності)														
2020/21	3	5	6					5,0	150	12	4	2	6	138
20__/__	4	5	6					5,0	150	12	4	2	6	138
20__/__														
20__/__														
20__/__														
Вечірня форма навчання (за наявності)														
20__/__														
20__/__														
20__/__														
20__/__														
20__/__														

1. **Мета дисципліни.** Метою дисципліни “Біофізика” є засвоєння і розуміння основ фізичних та фізико-хімічних процесів, що протікають у біологічних системах на різних рівнях організації і є основою молекулярних, клітинних і фізіологічних процесів у біосистемах.

Програмні компетентності за освітньою програмою:

ФК02. Демонстрування базових теоретичних та методологічних знань в галузі біологічних наук та на межі предметних галузей.

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

Для опанування дисципліни необхідні базові знання з біології та фізики.

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

У результаті вивчення дисципліни фахівець повинен:

знати:

- основні закони термодинаміки, можливість і напрямок протікання процесів; - умови стаціонарного стану біосистем;
- особливості кінетики біологічних процесів;
- кінетичні моделі ферментативних процесів;
- основні закони фізики макромолекул, типи взаємодій в біологічних макромолекулах;
- взаємодію макромолекул у розчинах, електрофоретична рухомість макромолекул;
- структурна організація біомембран, модельні мембрані системи;
- шляхи і особливості транспорту речовин через біомембрани;
- природу мембраного потенціалу, математичні моделі збудливих мембран;
- природу і типи біопотенціалів, види полярізації у біоструктурах
- загальну характеристику механохімічних процесів; м’язові та нем`язові форми рухливості;
- основні принципи біоенергетичних процесів, шляхи трансформації енергії у біосистемах;
- загальні принципи хеморецепції;
- основи радіаційної біофізики.

Підготовлений фахівець повинен

вміти:

- аналізувати стаціонарний стан біосистем і визначити його тійкість;
- будувати послідовність енергетичної трансформації у іосистемах;
- будувати математичні моделі біопроцесів;
- вирішувати кінетичні задачі ферментативних та інших біопроцесів;
- визначити електрофоретичну рухливість і молекулярну масу макромолекул; - використовувати сучасні методи молекулярної і клітинної біофізики.

Програмні результати навчання за освітньою програмою:

РН07. Використовувати теорії і закони математики, фізики, хімії та інших наук для вирішення завдань сучасної біології. РН08. Визначати основні терміни, концепції, завдання біологічної науки. РН09. Оперувати основними теоріями і законами в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.

РН13. Описувати фундаментальні біологічні процеси, будову та функції живих організмів.

РН15. Аналізувати взаємодії живих організмів різних форм структурної організації між собою, особливості впливу різних чинників на живі організми та оцінювати їхню роль у біосферних процесах трансформації речовин і енергії.

4. Структура навчальної дисципліни.

6_ семестр

Форма навчання___денна_____

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин*				Примітки**			
		лекції	семінарські/ практичні	Лабораторні заняття	Самостійна робота	2019/20 н.р.	2020/21 н.р.	2021/22 н.р.	2022/23 н.р.
_3__ семестр									
***Розділ 1.* Термодинаміка біопроцесів**									
1	Тема 1. Термодинаміка біологічних процесів. Термодинаміка необоротних процесів	2	1	3	9				
2	Тема 2. Кінетика біологічних процесів	2	1	3	9				
***Розділ 2.* Молекулярна біофізика**									
3	Тема 3. Молекулярна біофізика	1	1	3	9				
4	Тема 4. Статистична фізика біополімерів	1	1	3	9				
***Розділ 3.* Біофізика клітини та складних систем**									
5	Тема 5. Біофізика мембран	2	1	3	9				
6	Тема 6. Транспорт речовин через біомембрани	2	1	3	9				
7	Тема 7. Біопотенціали	2	1	3	10				
8	Тема 8. Мембраний потенціал	2	1	3	10				
9	Тема 9. Пасивні електричні явищак біоструктурах	1	1	3	10				
10	Тема 10. Біофізика складних систем	1	1	3	10				
	ВСЬОГО	16	10	30	94				

1 семестр

Форма навчання___заочна_____

№ п/п	Номер і назва теми	Кількість годин*				Примітки**			
		лекції	семінарські/ практичні	Лабораторні заняття	Самостійна робота	2019/20 н.р.	2020/21 н.р.	2021/22 н.р.	2022/23 н.р.
_3__ семестр									
***Розділ 1.* Термодинаміка біопроцесів**									
1	Тема 1. Термодинаміка біологічних процесів. Термодинаміка необоротних процесів	0,4	0,2	1	13				

2	Тема 2. Кінетика біологічних процесів	0,4	0,2	1	14				
***Розділ 2.* Молекулярна біофізика**									
3	Тема 3. Молекулярна біофізика	0,4	0,2	0,5	14				
4	Тема 4. Статистична фізика біополімерів	0,4	0,2	0,5	14				
***Розділ 3.* Біофізика клітини та складних систем**									
5	Тема 5. Біофізика мембран	0,4	0,2	0,5	14				
6	Тема 6. Транспорт речовин через біомембрани	0,4	0,2	0,5	14				
7	Тема 7. Біопотенціали	0,4	0,2	0,5	14				
8	Тема 8. Мембраний потенціал	0,4	0,2	0,5	14				
9	Тема 9. Пасивні електричні явищак біоструктурах	0,4	0,2	0,5	14				
10	Тема 10. Біофізика складних систем	0,4	0,2	0,5	14				
	ВСЬОГО	4	2	6	138				

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: *обов'язково зазначається порядок організації передбачених робочою навчальною програмою форм оцінювання із зазначенням орієнтовного графіка оцінювання).*

<u>Поточне оцінювання :</u>

Денна форма навчання

Форма оцінювання	*Терміни оцінювання (тиждень)*	*Максимальна кількість балів*
Оцінювання виконання та захисту лабораторних робіт (10 лаб. р.)	*1-15*	*30 (15х2 кожна лабораторна робота 2 бали)*
Оцінювання виконання практичних робіт №1-8 (усне та письмове опитування)	*1-15*	*20 (5х4 кожна практична робота 4 бали)*
Оцінювання рівня виконання завдання для самостійної роботи (підготовка презентації та доповіді за темами самостійної роботи)	*15*	*10*
Максимальна кількість балів за поточне оцінювання* **60**		

Примітка: сумарна максимальна кількість балів: 40 балів у разі наявності лише лекційних занять з навчальної дисципліни, 60 балів у іншому випадку (у разі екзамену); 100 балів за семестр (у разі диференційованого заліку, заліку).

Підсумкове оцінювання:

умови до складання екзамену: *до екзамену допускають здобувачів вищої освіти, які пройшли оцінювання за всіма формами поточного контролю, передбаченого робочою програмою*

Денна форма навчання

Форма оцінювання	*Терміни оцінювання (тиждень)*	*Максимальна кількість балів*
Екзамен	*16-17 (за розкладом екзаменаційної сесії БЕФ)*	*40*

Заочна форма навчання

Форма оцінювання	*Терміни оцінювання (тиждень)*	*Максимальна кількість балів*
Оцінювання виконання та захисту лабораторних робіт (3 лаб. р.)	*За розкладом занять ЦЗВФН осінньої сесії*	*30 (3* x 10 - *за кожну роботу 10 балів)*
Оцінювання виконання практичних робіт (2 практ. роб.)	*За розкладом занять ЦЗВФН осінньої сесії*	*20 (2* x 10 - *за кожну роботу 10 балів)*
Оцінювання виконання завдання для самостійної роботи (контрольна робота за темами самостійної роботи)	*За розкладом занять ЦЗВФН осінньої сесії*	*10*
Максимальна кількість балів за поточне оцінювання*	**60**	

Заочна форма навчання

Форма оцінювання	*Терміни оцінювання (тиждень)*	*Максимальна кількість балів*
Екзамен	*За розкладом ЦЗВФН осінньої сесії*	*40*

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

Демонстраційні таблиці, фільми та презентації зі схемами та ілюстраціями за основними темами дисципліни. Для проведення лекцій - мультимедійна система: проектор, ноутбук.

Для проведення лабораторних занять - колориметр ФЕК-56М, центрифуга, шафа сушильна, термостат.

7. Рекомендована література:

Основна: *(Базова)*

Перелік фундаментальних, базових джерел

1. Костюк П.Г., Зима В.Л., Магура И.С., Мірошниченко М. С.,Шуба М.Ф. Біофізика.- К., Обереги, 2001. - 544 с.
2. Медична і біологічна фізика, т.1-2/ Під ред. О.В. Чалого. – К. : 1999-2000. – 324 с. 4. Волькенштейн М.В. Биофизика – М., 1988. – 388 с.
3. Посудін Ю.І. Біофізика: Підручник.– Київ, 2016. -451 с.

Додаткова:

Перелік джерел

1. Рубин А.Б. Биофизика.- М., Высшая школа, 2001. Кн. 1 и 2. - 486 с.
2. Костюк П.Г., Гродзинский Д.Л., Зима В.Л. и др. Биофизика – Киев, 1988. - 342 с. 6. Рубин А.Б. Биофизика – М., 1987. – 346 с.
3. Чорна В.І., Недзвецький В.С. Лабораторний практикум із загального курсу біофізики. Дніпропетровськ, ДДУ, 1997. – 44 с

4. **Інформаційні ресурси** (вказувати і репозиторій ДНУ):

1. http://repository.dnu.dp.ua:1100/ - Цифровий репозиторій Дніпровського національного університету імені Олеся Гончара.
2. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed – База наукових даних в галузі біомедичних наук MedLine.
3. http:/www.web-books.com/MoBio/

Додаток (НМКД)

Тематика практичних занять
здобувачів вищої освіти денної форми навчання

Назви розділів і тем	**Кількість годин**
Тема 1. Термодинаміка біологічних процесів.	2
Тема 2. Кінетика ферментативних процесів.	2
Тема 3. Взаємодія макромолекул у розчинах.	2
Тема 4. Біофізика структурних компонентів мембрани та транспорт речовин через біомембрани	2
Тема 5. Біопотенціали та Мембраний потенціал	2
Усього, годин	**10**

Тематика практичних занять
здобувачів вищої освіти заочної форми навчання

Назви розділів і тем	**Кількість годин**
Тема 1. Кінетика ферментативних процесів.	2
Тема 2. Взаємодія макромолекул у розчинах.	2
Усього, годин	**4**

Назви лабораторних робіт
здобувачів вищої освіти денної форми навчання

№ Лаб. роб.	**Назви лабораторних робіт**	Кількість годин
1.	Дослідження поверхневого натягу біологічних рідин (частина 1)	2
2.	Дослідження поверхневого натягу біологічних рідин (частина 2)	2
3.	Дослідження кінетики біологічних процесів	2
4.	Седиментація та центрифугування. Визначення молекулярної маси макромолекул	2
5.	Дослідження спектральних властивостей на властивості макромолекул	2
6.	Електрофоретична швидкість та дзета-потенціал дріжджових клітин	2
7	Дослідження біологічних об’єктів за допомогою поляризаційної мікроскопії	2
8	Дослідження будови і функції біологічних мембран.	2

9.	Дослідження проникності клітин	2
10	Фотоколориметричне визначення гемолізу еритроцитів	2
11	Дослідження біопотенціалів	2
12	Дослідження електричних властивостей біооб'єктів методом вимірювання імпедансу	2
13	Визначення стрікіції біологічних тканин	2
14	Ізоелектричне фокусування макромолекул.	2
15	Електрофорез у підтримуючому середовищі макромолекул	2
	Разом	**30**

Назви лабораторних робіт
здобувачів вищої освіти заочної форми навчання

Назви лабораторних робіт	Кількість годин
Дослідження поверхневого натягу біологічних рідин (частина 1)	**2**
Дослідження поверхневого натягу біологічних рідин (частина 2)	**2**
Дослідження кінетики біологічних процесів	**2**
Всього	**6**

Тематика самостійної роботи
здобувачів вищої освіти денної форми навчання

Тема самостійної роботи	**Кількість годин**
Тема 1. Енергія та обмін речовин	**9**
Тема 2. Біофізика нервового імпульсу	**9**
Тема 3. Радіоспектроскопічні методи дослідження біологічних мембран	**9**
Тема 4. Математичне моделювання складних біологічних систем	**9**
Тема 5. Біофізика зорової системи	**9**
Тема 6. Біофізичні функції елементів серецево-судинної сиситеми	**9**
Тема 7. Біофізика системи кровообігу	**10**
Тема 8. Показники фізіологічного стану дихальної системи людини	**10**
Тема 9. Механорецепція у тварин	**10**
Тема 10. Взаємодія людини з фізіологічними полями навколишнього середовища	**10**
Разом	**94**

Форма контролю (елементи контролю): доповідь та презентація.

Тематика самостійної роботи
здобувачів вищої заочної форми навчання

Тема самостійної роботи	Кількість годин
Тема 1. Енергія та обмін речовин	**13**
Тема 2. Біофізика нервового імпульсу	13
Тема 3. Радіоспектроскопічні методи дослідження біологічних мембран	14
Тема 4. Математичне моделювання складних біологічних систем	14
Тема 5. Біофізика зорової системи	14
Тема 6. Біофізичні функції елементів серецево-судинної сиситеми	14
Тема 7. Біофізика системи кровообігу	14
Тема 8. Показники фізіологічного стану дихальної системи людини	14
Тема 9. Механорецепція у тварин	14
Тема 10. Взаємодія людини з фізіологічними полями навколишнього середовища	14
Разом	**138**

Форма контролю (елементи контролю): контрольна робота.