

Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра Інтелектуальних вимірювальних систем та інженерії якості (№ 303)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Голова НМК 2, к.т.н., доцент

 Крицький Д.М.
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 31 » 08 2022 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«БІОФІЗИКА ТА БІОМЕХАНІКА»

(назва навчальної дисципліни)

Галузь знань: 15 «Автоматизація та приладобудування»
(шифр і найменування галузі знань)

Спеціальність: 153 «Мікро- та наносистемна техніка»
(код та найменування спеціальностей)

Освітні програми: «Мікро- та наносистемна техніка»
(найменування освітніх програм)

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2022 рік

Розробник: Чугай О.М., проф. к. № 505, д.т.н.
(прізвище та ініціали, посада, науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

Силабус навчальної дисципліни розглянуто на засіданні кафедри фізики №505
(назва кафедри)

Протокол № 2 від « 25 » серпня 2022 р.

Завідувач кафедри д.т.н., проф.
(науковий ступінь і вчене звання)



(підпис)

А.О. Таран
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів – 3	Галузь знань <u>15 «Автоматизація та приладобудування»</u> (шифр та найменування) Спеціальність <u>153 «Мікро- та наносистемна техніка»</u> (код та найменування) Освітня програма: <u>«Мікро- та наносистемна техніка»</u> (найменування) Рівень вищої освіти: <u>перший (бакалаврський)</u>	Нормативна
Кількість модулів – 2		Навчальний рік
Кількість змістовних модулів – 2		2022/2023
Загальна кількість годин – 40 ¹⁾ /90		Семестр
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 2,5 самостійної роботи студента – 3		4-й
		Лекції¹⁾
		24 години
		Практичні, семінарські¹⁾
		16 годин
		Лабораторні
		-
		Самостійна робота
		50 годин
		Вид контролю
		Модульний контроль, іспит

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної роботи становить: $40/50 = 0,8$.

¹⁾ Аудиторне навантаження може бути зменшене або збільшене на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: формування у студентів здатності розв'язувати фундаментальні задачі й практичні проблеми фізичних та фізико-хімічних властивостей стосовно біології та медицини, застосовуючи базові теорії, фізичні, фізико-хімічні та фізико-математичні методи і комп'ютерні технології.

Завдання: сформувати і засвоїти базові поняття, терміни та визначення в галузі біофізики та біомеханіки.

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні досягти таких загальних та фахових **компетентностей**:

ЗК1. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК6. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ФК1. Здатність використовувати знання і розуміння наукових фактів, концепцій, теорій, принципів і методів для проектування та застосування мікро- та наносистемної техніки.

ФК6. Здатність застосовувати творчий та інноваційний потенціал в синтезі інженерних рішень і в розробці приладів фізичного та біомедичного призначення.

ФК14. Знати особливості фізичних полів як екологічних факторів які визначають життєдіяльність і еволюцію біологічних об'єктів; основні явища, ефекти, які виникають в живому організмі під впливом зовнішніх електромагнітних, акустичних, теплових і гравітаційних полів.

Програмні результати навчання:

ПРН3. Застосовувати знання і розуміння фізики, відповідні теорії, моделі та методи для розв'язання практичних задач синтезу пристроїв мікро- та наносистемної техніки.

ПРН14. Вміти засвоювати нові знання, прогресивні технології та інновації, знаходити нові нешаблонні рішення і засоби їх здійснення.

Пререквізити: фізика, хімія

Кореквізити: метрологія та теорія вимірювання, електронні пристрої вимірювальної техніки.

3. Програма навчальної дисципліни

Модуль 1.

Змістовний модуль 1. Основні положення та методи біофізики. Молекулярна біофізика та біофізика складних систем

Тема 1. Предмет і методи біофізики

Тема 2. Термодинаміка біологічних процесів

Тема 3. Молекулярна біофізика

Тема 4. Біофізичні основи медичних нанотехнологій та нанопристроїв

Модульний контроль

Модуль 2.**Змістовний модуль 2. Біофізика організму людини****Тема 5. Фізичні основи гемодинаміки****Тема 6. Біоакустика****Тема 7. Фотобіологічні процеси. Фізичні основи зору****Тема 8. Електромагнітні явища в живих системах. Біофізичні аспекти впливу електромагнітного опромінювання****Модульний контроль****4. Структура навчальної дисципліни**

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с.р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Основні положення та методи біофізики. Молекулярна біофізика та біофізика складних систем					
Тема 1. Предмет і методи біофізики	4	2	-	-	2
Тема 2. Термодинаміка біологічних процесів	12	4	2	-	6
Тема 3. Молекулярна біофізика	12	4	2		6
Тема 4. Біофізичні основи медичних нанотехнологій та нанопристроїв	10	2	2	-	6
Модульний контроль					
Разом за змістовним модулем 1	38	12	6	-	20
Модуль 2					
Змістовний модуль 2. Біофізика організму людини					
Тема 5. Фізичні основи гемодинаміки	10	4	2	-	8
Тема 6. Біоакустика	9	2	2	-	6
Тема 7. Фотобіологічні процеси. Фізичні основи зору	11	2	2	-	8
Тема 8. Електромагнітні явища в живих системах.	12	4	4	-	8
Модульний контроль					
Разом за змістовним модулем 2	52	12	10	-	30
Всього з дисципліни	90	24	16	-	50

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Термодинаміка біологічних процесів	2
2	Молекулярна біофізика	2
3	Біофізичні основи медичних нано-технологій та нанопристроїв	2
4	Фізичні основи гемодинаміки	2
5	Біоакустика	2
6	Фотобіологічні процеси. Фізичні основи зору	2
7	Електромагнітні явища в живих системах.	2
8	Біофізичні аспекти впливу електромагнітного опромінювання	2
	Разом	16

6. Теми лабораторних занять

Лабораторні заняття не передбачені

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	2	3
1	Предмет і методи біофізики	2
2	Термодинаміка біологічних процесів	6
3	Молекулярна біофізика	6
4	Біофізичні основи медичних нано-технологій та нанопристроїв	6
5	Фізичні основи гемодинаміки	8
6	Біоакустика	6
7	Фотобіологічні процеси. Фізичні основи зору	8
8	Електромагнітні явища в живих системах. Біофізичні аспекти впливу електромагнітного опромінювання	8
	Разом	50

8. Індивідуальні завдання

Виконання розрахункової роботи відповідно до заданої теми.

9. Методи навчання

Проведення аудиторних лекцій, практичних занять, консультацій за розкладом кафедри, за необхідністю - індивідуальні консультації, самостійна робота студентів - за матеріалами, опублікованими кафедрою (методичні посібники) або за літературними та інтернет - джерелами.

10. Методи контролю

Проведення поточного контролю, письмового модульного контролю, реферат, фінальний контроль у вигляді іспиту.

11. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

11.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання)

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...1	8	0...8
Виконання практичних робіт	3...5	4	12...20
Модульний контроль	5...10	1	5...10
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...1	4	0...4
Виконання практичних робіт	3...5	4	12...20
Виконання та захист РР	15... 20	1	15...20
Модульний контроль	16...18	1	16...18
Усього за семестр			60...100

Семестровий контроль (іспит) проводиться у разі відмови студента від балів поточного тестування та за наявності допуску до іспиту. Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Білет для іспиту складається з 2-х питань: теоретичного запитання за тематикою лекційного матеріалу і задачі. За повну правильну відповідь на два запитання студент отримує по 50 балів.

11.2. Якісні критерії оцінювання

Необхідний обсяг знань для одержання позитивної оцінки:

- основні поняття, терміни та визначення в галузі біофізики та біомеханіки,
- основні поняття термодинаміки біологічних процесів,

- основні поняття молекулярної біофізики,
- фізичні основи гемодинаміки,
- основні характеристики фотобіологічних процесів,
- основні характеристики електромагнітних явищ у живих системах.

11.3 Критерії оцінювання роботи студента протягом семестру

Задовільно (60-74). Мати мінімум знань та умінь. Відпрацювати всі теми практичних занять. Виконати розрахункову роботу відповідно до заданої теми.

Добре (75-89). Твердо знати матеріал курсу, виконати усі завдання. Показати вміння виконувати практичні завдання в обумовлений викладачем строк з обґрунтуванням рішень. Здати тестування та позааудиторну самостійну роботу.

Відмінно (90-100). В повному обсязі знати основний та додатковий матеріал. Здати всі теми, контрольні і модульні роботи, розрахункову роботу на «відмінно». Вільно володіти термінами та визначеннями в області біофізики та біомеханіки, орієнтуватися у підручниках та посібниках.

Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90-100	відмінно	зараховано
75-89	добре	
60-74	задовільно	
0-59	незадовільно	не зараховано

12. Рекомендована література

Базова

1. Сливко Е.І., Мельнікова О.З., Іванченко О.З., Біляк Н.С. Медична і біологічна фізика: «Медицина» - Запоріжжя, 2018.- 291 с.

2. В. Г. Кнігавко, О. В. Зайцева, М. А. Бондаренко. Основи біофізики та медична апаратура : навчальний посібник для студентів медичних університетів. – Харків : ХНМУ, 2019. – 177 с.

3. Посудін Ю.І. Біофізика: підручник. К.: Видавництво Ліра-К, 2017. – 472 с.

4. Терещенко М. Ф., Тимчик Г. С., Яковенко І. О.. Біофізика : підручник – Київ : КПІ ім. І. Сікорського : Політехніка, 2019. – 444 с.

5. С.В. Погорелов, Е.О. Ромоданова, Р.Р. Османов, В.О. Тіманюк. Медична та біологічна фізика : підруч. для студентів закл. вищ. освіти /. — Харків : НФаУ: Золоті сторінки, 2019. — 264 с.

Допоміжна

1. Чалий О.В. Медична і біологічна фізика/ О.В. Чалий, Б.Т. Агапов, Я.В. Цехмістер [та ін.]. – Вінниця : Нова Книга, 2017. – 528 с.
2. Антонюк В.С., Бондаренко М.О. та ін. Біофізика і біомеханіка — К.: НТУУ «КПІ», 2012. — 344 с.
3. Швець Є.Я., О.Ю. Небеснюк, З.А. Ніконова, А.О. Ніконова. Біофізика. Навч.посібн./ Запоріжжя.- Видавництво ЗДІА, 2008. - 306 с.
4. Орел В.Э., Щепотин И.Б., Смоланка И.И. и др. Радиочастотная гипертермия злокачественных новообразований, нанотехнологии и динамический хаос. Тернополь: Тернопольский гос. мед. ун-т им. И.Я. Горбачевского, 2012. - 447с