

КИЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ТАРАСА ШЕВЧЕНКА

ННЦ «Інститут біології та медицини»

Кафедра біофізики та медичної інформатики

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Заступник директора
з науково-педагогічної роботи
Компанець Т.А.

« 18 » серпня 2020 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

МЕДИЧНА БІОФІЗИКА

для студентів

галузь знань	09 Біологія
спеціальність	091 Біологія
освітній рівень	Магістр
освітня програма	Біологія
вид дисципліни	вибіркова

Форма навчання	<u>заочна</u>
Навчальний рік	2020/2021
Семестр	2
Кількість кредитів ECTS	4
Мова викладання, навчання та оцінювання	українська
Форма заключного контролю	іспит

Викладач: Прилуцький Ю.І.

Пролонговано: на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

на 20__/20__ н.р. _____ (_____) «__» 20__ р.
(підпис, ПІБ, дата)

КИЇВ – 2020

Розробник: Прилуцький Ю.І., д.ф.-м.н., професор, професор кафедри біофізики та медичної інформатики

ЗАТВЕРДЖЕНО

Зав. кафедри біофізики та медичної інформатики


_____ (Жолос О.В.)
(підпис)

Протокол № 23 від « 25 » травня 20 20 р.

Схвалено науково - методичною комісією
ННЦ «Інститут біології та медицини»
Київського національного університету імені Тараса Шевченка

Протокол від «18» 06 2020 року № 6

Голова науково-методичної комісії  (Скрипник Н.В.)

«18» 06 2020 року

1. Мета дисципліни – формування у студента загальних знань та вмінь щодо фізичних закономірностей і явищ, які лежать в основі процесів життєдіяльності людини, та їх застосування для вирішення біомедичних проблем.

2. Попередні вимоги до опанування або вибору навчальної дисципліни:

1. Успішне опанування курсів з вищої математики та загальної фізики.

2. Вміти самостійно застосовувати знання з математики та фізики, виконувати лабораторні та практичні роботи, працювати з науково-методичною літературою.

3. Володіти елементарними навичками роботи з матеріалами та обладнанням, що використовують у біомедичних лабораторіях.

3. Анотація навчальної дисципліни:

"Медична фізика" – це інтегральна наука, що виникла на стику медико-біологічних і фізичних дисциплін. Завданням медичної фізики є використання комплексу фундаментальних знань, спрямованих на розуміння фізичних процесів, які протікають в організмі людини, що є необхідною умовою для раціонального створення та використання біомедичної апаратури, дія якої ґрунтується на фізичних явищах різної природи.

Медична фізика - одна з тих важливих дисциплін, що наразі визначає науково-технічний прогрес. З її стрімким розвитком пов'язано вирішення глобальної проблеми людства – поліпшення стану охорони здоров'я.

4. Завдання (навчальні цілі):

1. сформувати у студента уявлення про фізичні закономірності та явища, які лежать в основі процесів життєдіяльності людини;

2. сформувати у студента уявлення про характеристики фізичних факторів, які впливають на процеси життєдіяльності людини, та фізичні механізми цих впливів;

3. сформувати у студента уявлення про основні фізичні принципи роботи сучасної біомедичної апаратури.

4. Згідно з вимогами Стандарту вищої освіти України (другий (магістерський) рівень вищої освіти (восьмий рівень НРК України), галузь знань 09 «Біологія», спеціальність 091 «Біологія») дисципліна забезпечує набуття студентами таких *компетентностей*:

інтегральної:

здатність розв'язувати складні задачі і проблеми в галузі біології при здійсненні професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

загальних:

ЗК3. Здатність генерувати нові ідеї (креативність).

спеціальних (фахових, предметних):

СК4. Здатність аналізувати і узагальнювати результати досліджень різних рівнів організації живого, біологічних явищ і процесів.

СК6. Здатність прогнозувати напрямки розвитку сучасної біології на основі загального аналізу розвитку науки і технологій.

СК9. Здатність застосовувати законодавство про авторське право для потреб практичної діяльності.

СК17. Здатність застосовувати принципи сучасних дослідницьких технологій і діагностичних методів у біомедицині.

5. Результати навчання за дисципліною:

Результат навчання (1. знати; 2. вміти; 3. комунікація; 4. автономність та відповідальність)		Форми (та/або методи і технології) викладання і навчання	Методи оцінювання та пороговий критерій оцінювання (за необхідності)	Відсоток у підсумковій оцінці з дисципліни
Код	Результат навчання			
1.1	Знати основні поняття та закони біомеханіки та біоакустики, реологічні характеристики рідин.	Лекція	Модульна контрольна робота, проміжне тестування, іспит	30
1.2	Знати особливості проходження постійного та змінного струмів через живі об'єкти та фізичні процеси, які відбуваються за впливу магнітних полів на біологічні об'єкти.	Лекція		
1.3	Знати первинні фізичні та фізико-хімічні процеси, які відбуваються в живих тканинах за впливу різного типу випромінювання.	Лекція	Модульна контрольна робота, проміжне тестування, іспит	30
1.4	Знати основні фізичні принципи роботи сучасної біомедичної апаратури.	Лекція		
2.1	Вміти визначати основні фізичні параметри звуку.	Лабораторна робота	Звіт по лабораторній роботі	10
2.2	Вміти визначати основні характеристики електричного і магнітного полів.	Лабораторна робота	Звіт по лабораторній роботі	10
3.1	Вміти працювати у групі при опануванні біофізичних методів дослідження, аналізі отриманих даних.	Лабораторна робота	Звіт по лабораторній роботі	10
4.1	Вміти самостійно працювати з науковою та навчально-методичною літературою, здійснювати пошук та узагальнювати науково-технічну інформацію.	Самостійна робота	Проміжне тестування	10

6. Співвідношення результатів навчання дисципліни із програмними результатами навчання

Результати навчання дисципліни (код)	1.1	1.2	1.3	1.4	2.1	2.2	3.1	4.1
Програмні результати навчання (назва)								
ПР4. Розв'язувати складні задачі в галузі медичної фізики, генерувати та оцінювати ідеї.	+	+	+		+	+		+
ПР5. Аналізувати та оцінювати вплив досягнень медичної фізики на розвиток суспільства.	+	+	+	+	+	+	+	+
ПР14. Дотримуватись норм академічної доброчесності під час навчання та провадження наукової діяльності, знати основні правові норми щодо захисту інтелектуальної власності.							+	+
ПР24. Вміти використовувати професійно-профільні знання й практичні навички для вирішення дослідницьких та практичних завдань в галузі медичної фізики.	+	+	+	+	+	+	+	+

7. Схема формування оцінки.

7.1 Форми оцінювання студентів:

- семестрове оцінювання:

1. Модульна контрольна робота 1 – РН 1.1; 1.2. (Блок тем розділу 1) – 20 балів/ 10 балів
2. Модульна контрольна робота 2 – РН 1.3; 1.4 (Блок тем розділу 2)– 20 балів/ 10 балів
3. Лабораторні роботи – РН 2.1; 2.2; 3.1 – 10 балів/5 балів
4. Проміжне тестування РН 4.1 – 10 балів/ 5 балів

- підсумкове оцінювання: у формі іспиту

Підсумкова оцінка з освітнього компоненту в цілому: підсумковою формою контролю за яким встановлено іспит визначається як сума оцінок (балів) за всіма успішно оціненими результатами навчання під час семестру (оцінки нижче мінімального порогового рівня до підсумкової оцінки не додаються) та оцінки, отриманої під час іспиту.

Формою проведення іспиту є тестова контрольна робота. Результатами навчання, які оцінюються в тестовій контрольній роботі, є РН 1.1-1.4. Максимальна кількість балів, які можуть бути отримані студентом, становить 40 балів за 100 бальною шкалою. Перескладання семестрового контролю з метою покращення позитивної оцінки не допускається.

- умови допуску до підсумкового іспиту:

Обов'язковим для іспиту є успішне написання 2 модульних контрольних робіт), відпрацювання всіх передбачених планом лабораторних робіт. Студент не допускається до іспиту, якщо під час семестру набрав менше ніж 20 балів.

7.2 Організація оцінювання:

Модульні контрольні роботи 1 і 2 проводяться після завершення лекцій з розділів 1 і 2, відповідно. Проміжне тестування проводиться упродовж лекційного курсу. Звіти по лабораторних роботах у формі опитування проводяться після кожної лабораторної роботи.

7.3 Шкала відповідності оцінок

Відмінно / Excellent	90-100
Добре / Good	75-89
Задовільно / Satisfactory	60-74
Незадовільно / Fail	0-59

8. Структура навчальної дисципліни.

Тематичний план лекцій та лабораторних занять

№ п/п	Номер і назва теми*	Кількість годин		
		лекції	лабораторні заняття	Самостійна робота
<i>Розділ 1</i>				
	Лекція 1. Предмет та завдання медичної фізики. Основи біомеханіки, біоакустики, біореології та гемодинаміки.	2		
	Лабораторне заняття 1. Визначення основних фізичних параметрів звуку та ультразвуку. Розв'язування типових задач.		2	
	Самостійна робота 1. Будова м'язів. Їх механічні та кінетичні характеристики.			10
	Самостійна робота 2. Застосування ультразвуку у практичній медицині.			5
	Самостійна робота 3. Реографія як метод дослідження загального та органного кровообігів.			10
	Самостійна робота 4. Структура та фізичні властивості біологічних мембран.			10
	Лекція 2. Електричні та магнітні властивості біологічних тканин. Оптичні методи вивчення біологічних об'єктів.	2		
	Лабораторне заняття 2. Визначення основних характеристик електричного та магнітного полів. Розв'язування типових задач.		2	
	Самостійна робота 1. Векторелектрокардіографія. Друга концепція ЕКГ (серце – електричний диполь, потенціал струмового диполя).			10
	Самостійна робота 2. Механізми дії магнітного поля на організм людини (фізичні основи магнітобіології).			10
	Самостійна робота 3. Застосування волоконної оптики у практичній медицині.			5
	Самостійна робота 4. Теплове випромінювання біологічних об'єктів. Термографія.			10
	Самостійна робота 5. Застосування у практичній медицині тепла і холоду (основи кріомедицини).			10

Розділ 2				
Лекція 3. Індуковане випромінювання. Рентгенівське та іонізуюче випромінювання.	2			
Самостійна робота 1. Використання люмінесценції (хемілюмінесценції) у діагностиці.				10
Самостійна робота 2. Застосування мікрохвильової резонансної терапії (МРТ) у лікуванні захворювань.				10
Самостійна робота 3. Лазеропунктура і акупунктура.				5
Самостійна робота 4. Застосування рентгенівського випромінювання у практичній медицині.				10
Самостійна робота 5. Радіаційні ушкодження організму та механізми протипроменевого захисту.				10
Самостійна робота 6. Позитронна емісійна томографія (ПЕТ) як метод дослідження функціонального стану тканин людського організму за допомогою радіонуклідів.				10
Самостійна робота 7. Біомедичний іміджінг.				5
ВСЬОГО	6	4		140

Загальний обсяг 150 год., у тому числі:

Лекцій – **6 год.**

Лабораторні заняття – **4 год.**

Самостійна робота – **140 год.**

9. Рекомендовані джерела:

Основна: (Базова)

1. Медична та біологічна фізика: Підручник для студ. вищих мед. (фарм.) навч. закл. / [О.В. Чалий, Я.В. Цехмістер, Б.Т. Агапов та ін.]. – Вінниця: Нова Книга, 2013. – 528 с.
2. Посудін Ю.І. Фізика з основами біофізики: Підручник. – К.: Світ, 2003. – 400 с.
3. Ємчик Л.Ф., Кміт Я.М. Медична і біологічна фізика: Підручник. – Л.: Світ, 2003. – 591 с.

Додаткова:

1. Богуцька К.І., Прилуцький Ю.І., Склярів Ю.П. Вибрані лекції з курсу «Радіаційна біофізика». Навчально-методичні розробки. - К.: Вид-во Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова, 2012. – 88 с.
2. Богуцька К.І., Прилуцький Ю.І., Склярів Ю.П. Біофізика мембран. Навчально-методичні розробки. - К.: Вид-во Інститут металофізики ім. Г.В. Курдюмова, 2011. – 85 с.
3. Давидовська Т.Л., Мірошніченко М.С., Прилуцький Ю.І., Жолос О.В. Теоретичні та експериментальні основи біофізики електричних явищ. - К.: Фітосоціоцентр, 2006. – 236 с.
4. Самойлов В.А. Медицинская биофизика: Учебник. – СПб.: СпецЛит, 2004. – 496 с.
5. Ремизов А.Н. Медицинская и биологическая физика: Учеб. для мед. спец. вузов. - М.: Высшая школа, 1996. - 608 с.
6. Ливенцев Н.М. Курс физики. - М.: Высшая школа, 1978. – 336 с.