

Дисципліна	Медична та біологічна фізика
Викладач	Таранюк Геннадій Петрович
Консультації	Відповідно розкладу
Контактний телефон	+38 099 707 71 09
E-mail	gennadiytaranyuk@ieu.edu.ua

1. Анотація дисципліни \ Загальна інформація про дисципліну

«Медична та біологічна фізика» є фундаментальною медико-біологічною дисципліною, що вивчає об'єкти живої природи і організм людини зокрема, виходячи з фізичних явищ та процесів, що зумовлюють їх життєдіяльність та лежать в основі діагностичних, лікувальних та профілактичних методів медицини.

Навчальна дисципліна складається з трьох основних розділів: основи математичного моделювання живих систем та математичної обробки медико-біологічних даних; основ біологічної фізики; основ медичної фізики.

Дисципліна викладається на першому курсі у першому семестрі навчання.

2. Передумови вивчення дисципліни

Вивчення дисципліни «Медична та біологічна фізика» базується на попередньо засвоєних знаннях з фізики, математики, хімії та біології відповідно до програми середньої загально-освітньої школи.

3. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни “Медична та біологічна фізика” є формування у студентів цілісного комплексу загальнонаукових, фундаментальних фізичних та біофізичних знань необхідних для розуміння медико-біологічних явищ та набування відповідних фахових компетентностей у галузі практичної медицини.

Основними завданнями дисципліни “ Медична та біологічна фізика ” є:

- оволодіння методами математичного моделювання та статистичної обробки медико-біологічної інформації.
- вивчення біофізичних основ функціонування систем та органів організму людини в нормі та патології;
- вивчення механізмів впливу фізичних факторів навколишнього середовища на організм людини на мікро та макрорівнях організації живого;
- вивчення фізичних та технічних основ діагностичних, лікувальних та профілактичних методів медицини, роботи медичної апаратури.

4. Результати навчання

Очікуваними результатами вивчення дисципліни «Медична та біологічна фізика» є:

- сформованість у студентів цілісної системи фізичних та біофізичних знань, що дозволяє розуміти явища та закономірності життєдіяльності об'єктів живої природи та організму людини на всіх рівнях їх організації;
- володіння методами математичного моделювання та статистичної обробки медико-біологічної інформації;
- знання чинників та механізмів впливу на організм людини факторів фізичної природи;
- знання фізичних та технічних основ діагностичних, лікувальних та профілактичних методів медицини;
- володіння навичками роботи з медичною апаратурою;
- здатність проведення теоретичних та практичних досліджень на основі синтезу математичних та фундаментальних природничих медико-біологічних знань;
- здатність розв'язувати типові та спеціалізовані комплексні задачі біомедичного спрямування.

В тому числі.

Знання:

- біофізичних чинників та механізмів функціонування окремих систем організму людини в нормі та патології, біофізичних чинників та механізмів етіології та патогенезу окремих захворювань;

Вміння:

- практичного застосування набутих фізичних та біофізичних знань;
- моделювання проблемних ситуації на основі системного аналізу та математичної обробки медико-біологічних даних;

5. Кредити ECTS

4 кредити / 120 академічних годин

6. Структура дисципліни

Назви змістових розділів і тем	Кількість годин					
	денна форма					
	усь ого	у тому числі				
		л.	п.	лаб	інд	с. р.
1	2	3	4	5	6	7
Змістовий розділ 1. Основи математичного моделювання живих систем та статистичного аналізу медико-біологічних даних.						
Тема 1. Основи диференціального та інтегрального числення.		2	6			2
Тема 2. Елементи теорії диференціальних рівнянь.		2	3			2
Тема 3. Моделювання динамічних процесів на основі диференціальних рівнянь.		2	3			2
Тема 4. Основи теорії ймовірностей та математичної статистики.		2	3			2
Разом за змістовим розділом 1		8	15			8
Змістовий розділ 2. Основи біологічної фізики.						
Тема 5. Основи молекулярної біофізики.		2	3			2
Тема 6. Основи біологічної термодинаміки.		2	3			2
Тема 7. Біофізика мембранних процесів.		2				4
Тема 8. Мембранні потенціали. Потенціал дії.		2	3			2
Разом за змістовим розділом 2.		8	9			10
Змістовий розділ 3. Основи медичної фізики.						
Тема 9. Основи біоакустики. Біофізика слуху.		2	3			2
Тема 10. Основи біореології.		2	3			2
Тема 11. Фізичні основи гемодинаміки.		2	3			4
Тема 12. Основи біологічної електродинаміки. Електрографічні методи діагностики.		2	3			2
Тема 13. Фізичні основи реографії.		2				4
Тема 14. Фізичні основи та методи фізіотерапії.		2	3			2
Тема 15. Основи біологічної оптики. Оптичні методи дослідження біологічних об'єктів.		2	3			2
Тема 16. Фізичні основи радіології. Радіаційна безпека.		2	3			4
Разом за змістовим розділом 3.		16	21			22
Разом за трьома змістовими розділами		32	45			
Підсумковий контроль знань.			3			
Усього годин		32	48			40

7. Перелік обов'язкових завдань.

Обов'язкові завдання	Кінцеві терміни підготовки
1. Застосування диференціалу до наближених обчислень та оцінки похибок вимірювань.	За розкладом
2. Застосування визначеного інтегралу для обчислення площ та об'ємів фігур та знаходження середніх.	За розкладом
3. Застосування теорії диференціальних рівнянь до описання коливальних та хвильових процесів.	За розкладом
4. Обрахунок моделей популяційної динаміки, епідеміології та фармакокінетики.	За розкладом
5. Застосування методів теорії ймовірностей та статистичного аналізу медико-біологічних даних.	За розкладом
6. Поверхневий натяг та його біологічне значення.	За розкладом
7. Моделювання та обрахунок мембранних потенціалів.	За розкладом
8. Моделювання пружних властивостей біологічних тканин.	За розкладом
9. Моделювання та обчислення параметрів гемодинаміки.	За розкладом
10. Визначення в'язкості рідини.	За розкладом
11. Визначення в'язкості крові в клініці.	За розкладом
12. Розрахунок показників гемодинаміки за даними реограм.	За розкладом
13. Моделювання імпедансу біологічних тканин.	За розкладом
14. Обробка даних кардіограми.	За розкладом
15. Визначення порогу чутності аудіометричним методом.	За розкладом
16. Визначення фізичних ефектів фізіотерапевтичних методів.	За розкладом
17. Визначення властивостей біологічних рідин на основі оптичних методів досліджень.	За розкладом
18. Біологічна дія іонізуючого випромінювання.	За розкладом

8. Перелік вибірових завдань.

Вибіркові	Кінцеві терміни підготовки
1. Обчислення похибки непрямих вимірювань.	За розкладом
2. Обчислення середнього артеріального тиску.	За розкладом
3. Рівняння дифузії та теплопровідності, їх фізичний та біологічний зміст.	За розкладом
4. Хвильові процеси в живих системах.	За розкладом
5. Модель популяційної динаміки «хижак – жертва».	За розкладом
6. Математичні моделі в епідеміології.	За розкладом
7. Моделі фармакокінетики.	За розкладом
8. Теорема Байєса та її клінічне застосування.	За розкладом
9. Нормальний закон розподілу випадкової величини.	За розкладом
10. Розрахунок та обчислення термодинамічних потенціалів.	За розкладом
11. Перший закон термодинаміки та його біологічний зміст. Розрахунок енергетичного балансу організму.	За розкладом
12. Нейротрансмісія.	За розкладом
13. Біофізичні моделі м'язевого скорочення.	За розкладом
14. Біофізика серцевого м'яза.	За розкладом
15. Моделювання геодинамічних процесів.	За розкладом
16. Ультразвукові методи діагностики.	За розкладом
17. В'язкість крові: методи вимірювання та клінічне значення.	За розкладом
18. Реографія та її клінічне значення.	За розкладом
19. Електрографія органів та тканин організму.	За розкладом
20. Магнітокардіографія.	За розкладом
21. Око як оптична система. Біофізика зору.	За розкладом
22. Методи рентгенографії.	За розкладом
23. Магнітно-резонансна томографія.	За розкладом
24. Розрахунок параметрів радіаційної безпеки.	За розкладом

9. Ознаки дисципліни

Термін викладання	Семестр	Міждисциплінарна інтеграція	Курс Рік навчання	Цикли Загальної підготовки Професійної підготовки Вільного вибору
Один семестр, 16 тижнів	1-ий	Медична біологія	1	Загальна
		Анатомія	1	Загальна
		Гістологія	1	Загальна
		Біологічна та біоорганічна хімія	1	Загальна
		Фізіологія	2	Загальна
		Медична інформатика	2	Загальна
		Гігієна та екологія	3	Професійна
		Офтальмологія	4	Професійна
		Неврологія	4	Професійна
		Отоларингологія	4	Професійна
		Анестезіологія	5	Професійна
		Радіаційна медицина	5	Професійна
		Медицина надзвичайних ситуацій	2	Вибіркова
		Біостатистика	2	Вибіркова
		Інструментальні методи діагностики	6	Вибіркова
		Медична апаратура	1	Вибіркова

10. Технічне та програмне забезпечення / Обладнання

Комп'ютерна техніка, інтерактивні панелі / обладнання лабораторного практикуму з дисципліни, медичні інструментальні та технічні засоби.

11. Система оцінювання та вимоги.

Загальна система оцінювання дисципліни :

Поточна успішність студентів оцінюється за 4-и бальною шкалою (2; 3; 4; 5) на кожному практичному (семінарському, лабораторному) занятті.

Підсумковий контроль знань з дисципліни «Медична та біологічна фізика» здійснюється у формі диференційованого заліку. Диференційований залік з дисципліни проводиться у вигляді письмової контрольної роботи за індивідуальними варіантами, кожний з яких містить 3 теоретичних питання та одну задачу.

Вимоги до письмової роботи :

Завдання практичних занять мають бути оформлені письмово та надані викладачу для перевірки з метою їх оцінювання.

Умови допуску до підсумкового контролю:

Умовою допуску студента до підсумкового контролю є відсутність пропущених, або невідроблених практичних занять, а також середня поточна оцінка не нижче 3 балів за 4-ри бальною шкалою \ 120 балів за 200-т бальною шкалою.

12. Політика дисципліни

Вивчення дисципліни Медична та біологічна фізика передбачає дотримання правил, що забезпечують ефективне оволодіння предметом, як в теорії, так і на практиці, а саме:

- регулярне, без пропусків, відвідання лекційних та практичних занять
- перебування викладача та студентів на занятті відповідно до розкладу та встановленого часового регламенту занять
- перебування викладача та студентів на заняттях охайно одягненими у відповідний одяг, а саме у білий халат

- повне викладення викладачем навчального курсу відповідно до програми навчальної дисципліни
- ведення студентом конспекту лекцій та нотаток стосовно практичних занять
- вивчення дисципліни відбувається на основі колегіальності, співпраці та солідарності викладача та студентів
- обговорення навчальних питань відбувається у формі дискусії викладача та студентів, та студентів між собою
- проведення лекційних та практичних занять, за виключенням підсумкового контролю знань, передбачає самостійну роботу студентів із використанням інформаційних технологій та засобів обробки, зберігання та передачі інформації, включно із комп'ютерами, персональними гаджетами та іншими електронними пристроями, а також підручниками, посібниками, методичними розробками, тощо
- наукова пошукова та дослідницька робота студентів вітається
- складовою навчання є написання рефератів з тем визначених в переліку обов'язкових завдань
- написання рефератів з переліку тем вибіркових завдань є бажаною та обов'язковою, якщо студент бажає поліпшити свою оцінку
- теми навчальної дисципліни розглядаються з точки зору їх практичного застосування та біоетичної спроможності
- взаємна поведінка викладача та студентів, та студентів між собою в аудиторний та позааудиторний час відповідає загальноприйнятим нормам та рольовим моделям поведінки, що передбачають взаємоповагу та колегіальний характер взаємостосунків, і виключають релігійні, расові, етнічні, культурні, вікові, гендерні, соціальні, політичні, та інші передсуди та упередження, а також булінг, сексуальні домагання, та інші прояви та форми нетерпимості та приниження гідності людини
- будь які прояви корупції в навчальному процесі, як з боку викладача, так і з боку студентів недопустимі

13. Політика щодо пропусків занять

- присутність студента на занятті є обов'язковою
- пропущені заняття мають бути відробленими відповідним чином за розкладом занять, що відробляються

14. Політика щодо виконання завдань пізніше встановленого терміну

Завдання, що не виконані вчасно у встановлений термін з неповажних причин оцінюються у врахуванням терміну зволікання, але не вище 75 відсотків максимальної кількості балів за відповідне завдання.

15. Політика дотримання академічної доброчесності

Учасники освітнього процесу керуються принципами академічної доброчесності відповідно до Кодексу академічної доброчесності науково-педагогічних, наукових, педагогічних працівників та здобувачів вищої освіти Міжнародного Європейського університету - <https://ieu.edu.ua/pro-mieu/publiclna-informatsiia>)

16. Рекомендовані джерела інформації

1. Медична та біологічна фізика. Частина I / [В.І. Федів, О.І. Олар, О.Ю. Микитюк та ін.]. Навчальний посібник для студентів вищих медичних навчальних закладів - Чернівці: Видавництво БДМУ, 2016. - 205 с.
2. Медична та біологічна фізика. Частина II / [В.І.Федів, О.І.Олар, О.Ю.Микитюк, В.Ф.Боєчко]. Навчальний посібник для студентів вищих медичних навчальних закладів - Чернівці: Видавництво БДМУ, 2017. - 235 с.
3. Будова і принципи роботи медичного обладнання: посібник / В.Д. Дідух та інші. – ТДМУ. – 2016. – 268 с.
4. Медична та біологічна фізика. Навчальний посібник для студентів вищих медичних навчальних закладів / В.І.Федів, О.І.Олар, В.В. Кульчинський, Г.Ю. Рудько. - Чернівці: Видавництво БДМУ 2017.-342 с. - Мова англійська.
5. Irving P. Herman. Physics of the Human Body. / Springer – Verlag. Berlin, Heidelberg 2007
6. Я. Лопушанський. Збірник задач і запитань з медичної і біологічної фізики. Львів, Наукове товариство ім.Тараса Шевченка, 2006.
7. Медична та біологічна фізика: підручник для студ. вищих мед. (фарм.) навч. заклад. / за ред. проф. О. В. Чалого. — Вид. 2-ге. — Вінниця : Нова Книга, 2017.— 528 с.
8. Біофізика/ П.Г.Костюк (ред.), В.Л.Зима, І.С.Магура, Мірошніченко М.С., Шуба М.Ф. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2008.

17. Поради успішного навчання на курсі

Відвідування занять

Діалог з викладачем з усіх питань навчальної програми

Виконання завдань відповідно до програми

Написання рефератів за темами програми

Обговорення тем та завдань у групах поза аудиторний час

Використання інтернет-ресурсів