

SYLLABUS

INTERNATIONAL EUROPEAN
UNIVERSITY



**SCHOOL OF
MEDICINE**

Медична та біологічна фізика

2021



SYLLABUS



Дисципліна 			
 Медична та біологічна фізика			
Викладач (-і) 			
 Старший викладач кафедри фундаментальних дисциплін Таранюк Геннадій Петрович			
Профайл викладача (-ів) 			
 https://medicine.ieu.edu.ua/pro-yemsh/kafedry/kafedra-fundamentalnykh-dystsyplin			
Консультації			
Очні консультації	 Четвертий вівторок місяця 15:00-16:00		
Онлайн консультації	 Друга п'ятниця місяця 15:00- 16:00		
Контактний телефон 			
 +38 099 707 71 09			
E-mail 			
 gennadiytaranyuk@ieu.edu.ua			
Сторінка дисципліни 			
			
Форма підсумкового контролю	залік	диференційований залік	екзамен
	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>



SYLLABUS



1 Коротка анотація дисципліни

«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 Передумова вивчення дисципліни

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

3 Мета та цілі 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;



SYLLABUS



4 Результати навчання

Вміння:

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

5 Кредити ECTS

4 кредити / 120 академічних годин

6 Структура дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Індивідуальна робота	СР
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	6			2
Тема 3. Моделювання динамічних процесів на основі диференціальних рівнянь	2	6			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					
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

6

Структура дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Лекції	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Індивідуальна робота	СР
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

Обов'язкові завдання

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

8

Вибіркові завдання

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

9

Ознаки дисципліни

Термін викладання	Семестр	Міжнародна дисциплінарна інтеграція	Курс (рік навчання)	Цикли: загальної підготовки/ професійної підготовки/ вільного вибору
1 семестр	I	Так	1 курс	Цикл загальної підготовки

10

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.



SYLLABUS



11 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.

<https://ie.u.edu.ua/docs/rate-of-study.pdf>

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 та виконання завдань пізніше встановленого терміну

Студент, який з поважних причин, підтверджених документально, не підлягав поточному контролю має право пройти поточний контроль у двотижневий термін після повернення до навчання.

Студент, що був відсутній на заняттях без поважних причин, не брав участі у заходах поточного контролю, не ліквідував академічну заборгованість, не допускається до підсумкового семестрового контролю знань з цієї дисципліни, а в день складання екзамену в екзаменаційній відомості науково-педагогічним працівником виставляється оцінка «недопущений».



SYLLABUS



13

Політика щодо пропусків занять та виконання завдань пізніше встановленого терміну

Повторне складання диференційованого заліку з дисципліни призначається за умови виконання всіх видів навчальної, самостійної (індивідуальної) роботи, передбачених робочою навчальною програмою дисципліни і проводиться згідно із затвердженим директором графіком ліквідації академічної заборгованості.

<https://ieu.edu.ua/docs/050.pdf>

14

Політика дотримання академічної доброчесності

Учасники освітнього процесу керуються принципами академічної доброчесності

<https://ieu.edu.ua/docs/011.pdf>

15

Рекомендовані джерела інформації

Основна література:

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. (Рекомендовано ДУ «Центральний методичний кабінет з вищої медичної освіти МОЗ України» лист № 23-01-9/225 від 05.03.2016, протокол № 1 від 24. 03.2016).
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. (рекомендовано ДУ «Центральний методичний кабінет з вищої медичної освіти МОЗ України», лист № 23-01-9/261 від 08.06.2017р, протокол № 2 від 02. 06.2017)
3. Медична та біологічна фізика. Навчальний посібник для студентів вищих медичних навчальних закладів / В.І.Федів, О.І.Олар, В.В. Кульчинський, Г.Ю. Рудько. Навчальний посібник для студентів вищих медичних навчальних закладів - Чернівці, Буковинський державний медичний університет, 2017.-342 с. - Мова англійська. (рекомендовано ДУ «Центральний методичний кабінет з вищої медичної освіти МОЗ України», лист № 23-01-9/258 від 08.06.2017р, протокол № 2 від 02. 06.2017)
4. Medical and Biological Physics. MODULE 1. Mathematical processing of medical and biological data. Basic of regularities of biomechanics and electricity and their use for diagnosis and treatment. Educational-methodical textbook / ed. by V.I. Fediv // Chernivtsi, Higher State Educational Establishment of Ukraine "Bukovinian State Medical University", 2019. - 146 pp.
5. Medical and Biological Physics. MODULE 2. Basic concepts and laws of electromagnetism, optics, quantum and nuclear physics. Educational-methodical textbook / ed. by V.I. Fediv // Chernivtsi, Bukovinian State Medical University, 2020. - 151pp.
6. В.Л. Зима Біофізика. Збірник задач. К.: Вища школа, 2001.
7. Я. Лопушанський. Збірник задач і запитань з медичної і біологічної фізики. Львів, Наукове товариство ім.Тараса Шевченка, 2006.

Додаткова література:

1. 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.
2. Medical and Biological Physics. / edited by prof. A.V. Chalyi. – 2nd ed. – Vinnytsia, Nova Knyha, 2013. – 480 p.
3. Біофізика/ П.Г.Костюк (ред.), В.Л.Зима, І.С.Магура, Мірошніченко М.С., Шуба М.Ф. – К.: ВПЦ «Київський університет», 2008.



SYLLABUS



15 Рекомендовані джерела інформації

4. Будова і принципи роботи медичного обладнання: посібник / В.Д. Дідух та інші. – ТДМУ. – 2016. – 268 с.

Додаткові інформаційні ресурси:

1. Міністерство освіти і науки України <http://www.mon.gov.ua/>
2. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського <http://www.nbuv.gov.ua/>
3. Інтернет ресурси з вищої математики, медичної та біологічної фізики.

16 Поради з 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