

Форма № Н - 3.04у

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО
Навчально-науковий інститут механічної інженерії, транспорту
та природничих наук
Кафедра здоров'я людини та фізичної культури

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної
та методичної роботи



Віктор КОСТІН

« 20 / » / 01 2025 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ООК-16 БІОМЕХАНІКА У ФІЗИЧНІЙ ТЕРАПІЇ

освітній ступінь «Бакалавр»
спеціальність 227 – «Терапія та реабілітація»


освітньо-професійна програма «Фізична терапія, ерготерапія»

КРЕМЕНЧУК 2025

Робоча програма навчальної дисципліни «Біомеханіка у фізичній терапії,

2

Робоча програма навчальної дисципліни «Біомеханіка у фізичній терапії, ерготерапії» розроблена на основі освітньо-професійної програми «Фізична терапія, ерготерапія», підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 227 «Терапія та реабілітація» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили: зав. каф. ЗЛФК, доц.  Олена АНТОНОВА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Фізична терапія, ерготерапія», спеціальності 227 «Терапія та реабілітація» – кафедри здоров'я людини та фізичної культури,

протокол № 6 від «20» 01 2025 р.

Гарант освітньо-професійної програми  Олена АНТОНОВА

Завідувач кафедри _____ Олена АНТОНОВА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні методичної комісії КрНУ зі спеціальності 227 – «Терапія та реабілітація»,

протокол № 6 від «20» 01 2025 р.

Голова методичної комісії  Олена АНТОНОВА

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 4	Галузь знань <u>22 «Охорона здоров'я»</u> (шифр і назва)	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність <u>227 «Терапія та реабілітація»</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		1-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестр	
Загальна кількість годин – 120		2-й	-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6	Освітній ступінь: <u>бакалавр</u>	Лекції	
		20 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		20 год.	год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		80 год.	год.
Індивідуальні завдання:			
Вид контролю: іспит			

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:
для денної форми навчання – 0,5

* 1 кредит = 30 год.

Кількість кредитів = $\frac{\text{загальна кількість годин}}{30}$

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання навчальної дисципліни «Біомеханіка у фізичній терапії» є підготовка фахівців, здатних розв'язувати складні теоретичні та практичні завдання, пов'язані з порушеннями функцій опорно-рухового апарату, володіти сучасними знаннями в сфері фізичної терапії.

Завданням дисципліни «Біомеханіка у фізичній терапії» є надати здобувачам теоретичні знання про подоби біологічних систем, елементи біологічної термодинаміки, біомеханічні аспекти будови та функції клітини, мембрани, тканин, опорно-рухової, серцево-судинної, дихальної систем, біологічних рідин.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач повинен

знати:

- біомеханічні аспекти будови та функції систем та органів;
- елементи біологічної термодинаміки;
- основні методи і методики, які використовуються у біомеханіці;

вміти :

- вільно користуватися поняттями, що розкривають суть предмета «Біомеханіка у фізичній терапії»;
- володіти практичними навичками по використанню отриманих знань при лікуванні складних переломів, реабілітації після захворювань рухової, серцево-судинної, дихальної систем, тренуванні спортсменів;
- застосовувати знання з біомеханіки для проведення відновлювальних заходів та реабілітації спортсменів після травм і захворювань.

Навчальна дисципліна має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності здобувачів, необхідні для подальшої професійної діяльності:

Інтегральна компетентність

ІК. Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми професійної діяльності фізичного терапевта з відновлення порушених рухових функцій та пов'язаних з ними функцій опорно-рухового апарату, нервової, серцево-судинної та дихальної систем, які забезпечують активність та участь осіб різних вікових, нозологічних та професійних груп.

¶ **Загальні компетентності:**

ЗК 01. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ЗК 02. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 03. Здатність до розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 10. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

Спеціальні (фахові) компетентності:

СК 01. Здатність аналізувати будову, нормальний та індивідуальний розвиток людського організму та його рухові і пов'язані з ними функції, що забезпечують активність і участь особи.

СК 02. Здатність враховувати медико-біологічні, психолого-педагогічні, соціальні аспекти, пов'язані з практикою фізичної терапії.

Програмні результати навчання:

РН 01. Використовувати рухову активність людини для зміцнення та збереження індивідуального та громадського здоров'я.

РН 07. Застосовувати знання медико-біологічних, психолого-педагогічних, соціальних аспектів у практиці фізичної терапії, виявляти та враховувати зв'язки різних елементів.

Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Біомеханічні аспекти систем та органів.

Тема 1. Подоби біологічних систем. Елементи біологічної термодинаміки. Алометрия. Приклади алометричних залежностей. Безрозмірні параметри, які використовуються в біомеханіці: маса крові – маса серця, маса крові – маса легень, час дихального циклу – час серцевого циклу, числа Рейнольдса, Ейлера, Фруда. Використання методів термодинаміки до макроскопічних систем. Відкриті, замкнуті, ізольовані термодинамічні системи. Три закони термодинаміки, закон Гесса.

Тема 2. Біомеханіка матеріалів. Опис деформації матеріалу, поняття деформації, види деформації. Плоска деформація і деформація здвигу. Напруження в сегменті, що деформується. Пружність біологічних матеріалів. В'язкопружність біологічних матеріалів. Властивості комбінованих моделей. Біомеханічна класифікація біологічних тканин.

Тема 3. Біомеханічні властивості кістки. Біомеханіка рухової системи людини. Пружні властивості кісток для деформацій розтяг-стиснення, згибання, викручування. Питома енергія деформації. Неоднорідність механічних властивостей кістки. Часові ефекти властивостей. Моделювання неоднорідного матеріалу. Анізотропія кісток. Електромеханічні, акустичні властивості кісток. Прикладні аспекти біомеханічних властивостей кісток. Приклади впливу на рухову систему. Приклади використання біомеханічних розрахунків на практиці. Використання біомеханіки при складних переломах.

Тема 4. Основи реології крові. Будова і функції крові. Механічні характеристики крові. Методи вивчення механічних властивостей клітин крові. Віскозиметрія крові. Ротаційний і капілярний віскозиметр. Результати віскозиметрії крові. Мікрореологічне дослідження крові. Спеціальні питання реології крові: зсідання еритроцитів, акустичні властивості крові, оптичні властивості, електричні властивості, магнітні, травми крові, гемоліз, зсідання крові.

Тема 5. Біомеханіка серцево-судинної системи. Будова і функції серцево-судинної системи. Будова і функції судин. Біомеханічні властивості судин. Особливості гідродинаміки різних відділів серцево-судинної системи: аорта,

артерії, артеріоли, перекапімерні сфінктери, капіляри, вени, шунтові судини. Біомеханічні дослідження серцевого м'язу: електрокардіограма, тендокардіограма, вимірювання тиску, ехокардіографія, дюнакардіограма, балістокардіограма, сфигмограмма судин. Модель пружного резервуару.

Тема 6. Біомеханіка м'яких тканин. Загальні властивості м'яких тканин: нестисливість, анізотропія, часові ефекти, невизначеність початкового стану, невизначеність природного стану. Структура і функції м'язів, види м'язів: гладенькі і смугасті. Скорочення м'язів. Експерименти із зразками м'язової тканини в біомеханіці.

Тема 7. Біомеханіка дихальної системи. Структура, функції і механічні властивості дихальної системи. Будова альвеол. Реологічна модель для бронхіального слизу. Порівняльна біомеханіка дихальної системи. Моделювання дихальної системи: модель із скупченими параметрами, модель із розділеними параметрами.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин											
	денна форма						Заочна форма					
	усього го	у тому числі					усього	у тому числі				
		л	п	лб	інд	с.р		л	п	лб	інд	с.р
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Змістовий модуль 1. Спортивна фізіологія												
Тема 1.	18	2	2	—	—	10	—	—	—	—	—	—
Тема 2.	18	2	2	—	—	10	—	—	—	—	—	—
Тема 3.	28	2	2	—	—	10	—	—	—	—	—	—
Тема 4.	28	2	2	—	—	10	—	—	—	—	—	—
Тема 5.	28	4	4	—	—	10	—	—	—	—	—	—
Тема 6.	32	4	4	—	—	10	—	—	—	—	—	—
Тема 7.	28	4	4	—	—	20	—	—	—	—	—	—
Разом за змістовим модулем 1	120	20	20	—	—	80	—	—	—	—	—	—
Усього годин	120	20	20	—	—	80	—	—	—	—	—	—

5. Темі практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Подоби біологічних систем. Елементи біологічної термодинаміки.	2
2	Біомеханіка матеріалів. Опис деформації матеріалу, поняття деформації, види деформації.	2
3	Біомеханічні властивості кістки. Біомеханіка рухової системи людини.	2
4	Основи реології крові.	2
5	Біомеханіка серцево-судинної системи.	4

6	Біомеханіка м'яких тканин.	4
7	Біомеханіка дихальної системи.	4
	Разом	20

6. Темы лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1		
2		
3		
4		
	Разом	

7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Подоби біологічних систем. Елементи біологічної термодинаміки.	10
2	Біомеханіка матеріалів. Опис деформації матеріалу, поняття деформації, види деформації.	10
3	Біомеханічні властивості кістки. Біомеханіка рухової системи людини.	10
4	Основи реології крові.	10
5	Біомеханіка серцево-судинної системи.	10
6	Біомеханіка м'яких тканин.	10
7	Біомеханіка дихальної системи.	20
	Разом	80

8. Індивідуальне завдання. Написати реферат на обрану тему.

9. Методи навчання - методи проектного та проблемного навчання, методи показу, розказу, наочні.

Діяльність здобувача:

- слухання лекцій;
- виступ з повідомленням на практичному занятті;
- виголошення доповіді на практичному занятті;
- участь у дискусії на практичних заняттях;
- самостійне конспектування додаткової літератури та її аналіз.

10. Методи контролю – традиційні та тестові контрольні роботи для оперативного, поточного, підсумкового контролю, усне опитування, виконання залікового індивідуального завдання, іспит.

11. Розподіл балів, які отримують студенти для іспиту

Поточне тестування, самостійна та індивідуальна робота							Підсумковий тест (екзамен)	Сума
Змістовий модуль №1							20	100
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7		
10	10	10	10	10	10	20		

T1, T2 ... T7 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами і критерії оцінювання

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ECTS	Значення оцінки ECTS	Критерії оцінювання	Рівень компетентості	Оцінка за національною шкалою (іспит, диференційовани й залік, курсовий проєкт (робота))
90-100	A	відмінно	Здобувач виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили	Високий (творчий)	відмінно
82-89	B	дуже добре	Здобувач вільно володіє вивченим обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	Достатній (конструктивно-варіативний)	добре

74-81	C	добре	Здобувач вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок		
64-73	D	задовільно	Здобувач відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	задовільно
60-63	E	достатньо	Здобувач володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні		
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Здобувач володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептив но-продуктивний)	незадовільно
1-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту	Здобувач володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів		

12. Методичне забезпечення

1. Антонова О. І. Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Біомеханіка у фізичній терапії». Кременчук: Редакційно-видавничий відділ КрНУ, 2024. 30 с.
2. Антонова О. І. Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Біомеханіка у фізичній терапії». Кременчук: Редакційно-видавничий відділ КрНУ, 2024. 13 с.

13. Рекомендована література

Базова

1. Біофізика і біомеханіка : підручник / В. С. Антонюк, М. О. Бондаренко, В. А. Ващенко, Г. В. Канашевич, Г. С. Тимчак, І. В. Яценко. Міністерство освіти і

науки, молоді та спорту України, Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут». Київ: НТУУ «КПІ», 2012. 344 с.

2. Григор'єва Л. І. Основи біофізики і біомеханіки: навч. посібник. Держ. ун-т ім. Петра Могили. Миколаїв: Вид-во ЧДУ ім. Петра Могили, 2011. 297 с.

3. Медична і біологічна фізика: навчальний посібник / Ю. О. Іщейкіна, В. І. Макаренко, Н. В. Тронь. Полтава: Шевченко Р. В., 2012. 352 с.

4. Медична і біологічна фізика / за ред. О. В. Чалого. 2-ге видання. К.: Книга-плюс, 2004. 352 с.

5. Чалий О. В. Медична і біологічна фізика: підруч. [для студ. вищ. мед. закл. освіти III–IV рівнів акредитації]. К.: ВІПОЛ, 2001. Т.2. 415 с.

Допоміжна

6. Антонова, А. В. Пасенко, О. С. Куш, Ю. С. Івакіна, Б. О. Луценко. Вплив комплексної програми фізичної реабілітації на функціональний стан колінного суглобу у осіб з іммобілізаційною розгинальною контрактурою. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. Київ: Національний університет фізичного виховання і спорту. № 2 (2024). 2024 С.162-166. DOI: <https://doi.org/10.32652/spmed.2024.2.162-166> Наукове фахове видави категорії «Б».

7. **О. І. Антонова**, Альона Пасенко, Олександр Куш, Юлія Івакіна, Богдан Луценко. Вплив корекційної програми на моторну сферу дітей раннього віку зі спастичним синдромом рухових порушень. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія. Київ: Національний університет фізичного виховання і спорту. № 2 (2023). 2023. С. 118-122. <https://doi.org/10.32652/spmed.2023.2.118-122>. Наукове фахове видання категорії «Б».

8. Пасенко А.В., Антонова О.І., Красій Н.В. Комплексна програма фізичної реабілітації для осіб з іммобілізаційною розгинальною контрактурою колінного суглоба. XXX Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих учених «Актуальні проблеми життєдіяльності суспільства». Матеріали конференції. Кременчук: КрНУ, 2023. 20 – 21 квітня 2023 р. ISSN 2222-5099. С. 396-398.

9. Антонова О.І., Куш О.С., Андрієнко Г.В., Брильов О.Д., Крючкова Д.В. Корекційна програма моторної сфери дітей раннього віку зі спастичним синдромом рухових порушень. XXX Міжнародна науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих учених «Актуальні проблеми життєдіяльності суспільства». Матеріали конференції – Кременчук: КрНУ, 2023. 20 – 21 квітня 2023 р. ISSN 2222-5099. С. 391-393.

10. Антонова О. І. Удосконалення біомеханічної моделі колінного суглобу з метою визначення патологічних станів. XVIII Міжнародна науково-технічна конференція «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів», 1–4 листопада 2019 р. Кременчук: КрНУ, 2019. С. 216–217.