


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 КОСТИН
« 30 » *серпня* 2021 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ


ОК-16 БІОМЕХАНІКА

освітній ступінь «Бакалавр»
спеціальність 227 – «Фізична терапія, ерготерапія»

освітньо-професійна програма «Фізична терапія, ерготерапія»

КРЕМЕНЧУК 2021

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

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

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри здоров'я людини та фізичної культури

Протокол від 30 серпня 2021 року № 1

завідувач кафедри



(підпис)

(О. І. Антонова)

(прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією КрНУ зі спеціальності 227 – «Фізична терапія, ерготерапія»

Протокол від 30 серпня 2021 року № 1

Голова



(підпис)

(О. І. Антонова)

(прізвище та ініціали)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів – 9	Галузь знань <u>22 «Охорона здоров'я»</u> (шифр і назва)	Обов'язкова	
Модулів – 1	Спеціальність <u>227 «Фізична терапія, ерготерапія»</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 1		1-й	-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання		Семестр	
Загальна кількість годин – 270		2-й	-й
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6	Освітній ступінь: <u>бакалавр</u>	Лекції	
		46 год.	год.
		Практичні, семінарські	
		44 год.	год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		180 год.	год.
Індивідуальні завдання:			
Вид контролю: екзамен			

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» 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, ерготерапії.

Завданням дисципліни «Біомеханіка» 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, ерготерапії»;
- 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 сформувані та розвинути наступні компетентності здобувачів, необхідні для подальшої професійної діяльності:

Інтегральна компетентність:

ІК. Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, пов'язані з фізичною терапією та ерготерапією, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням положень, теорій та методів медико-біологічних, соціальних, психолого-педагогічних наук.

¶ ***Загальні компетентності:***

ЗК 12. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

Спеціальні (фахові) компетентності:

ФК 02. Здатність аналізувати будову, нормальний та індивідуальний розвиток людського організму та його рухові функції.

ФК 03. Здатність трактувати патологічні процеси та порушення і застосовувати для їх корекції придатні засоби фізичної терапії, ерготерапії.

ФК 04. Здатність враховувати медичні, психолого-педагогічні, соціальні аспекти у практиці фізичної терапії, ерготерапії.

Програмні результати навчання:

ПРН 04. Застосовувати у професійній діяльності знання біологічних, медичних, педагогічних та психосоціальних аспектів фізичної терапії та ерготерапії.

ПРН 06. Застосовувати методи й інструменти визначення та вимірювання структурних змін та порушених функцій організму, активності та участі, трактувати отриману інформацію.

2. 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, сфигмограма 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.	42	6	6	—	—	30	—	—	—	—	—	—
Тема 2.	42	6	6	—	—	30	—	—	—	—	—	—
Тема 3.	42	6	6	—	—	30	—	—	—	—	—	—
Тема 4.	42	6	6	—	—	30	—	—	—	—	—	—
Тема 5.	42	6	6	—	—	30	—	—	—	—	—	—
Тема 6.	29	8	6	—	—	15	—	—	—	—	—	—
Тема 7.	31	8	8	—	—	15	—	—	—	—	—	—
Разом за змістовим модулем 1	270	46	44	—	—	180	—	—	—	—	—	—
Усього годин	270	46	44	—	—	180	—	—	—	—	—	—

5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Подоби біологічних систем. Елементи біологічної термодинаміки.	6
2	Біомеханіка матеріалів. Опис деформації матеріалу, поняття деформації, види деформації.	6
3	Біомеханічні властивості кістки. Біомеханіка рухової системи людини.	6
4	Основи реології крові.	6
5	Біомеханіка серцево-судинної системи.	6
6	Біомеханіка м'яких тканин.	6
7	Біомеханіка дихальної системи.	8
	Разом	44

6. Теми 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.	30
2	Біомеханіка матеріалів. Опис деформації матеріалу, поняття деформації, види деформації.	30
3	Біомеханічні властивості кістки. Біомеханіка рухової системи людини.	30
4	Основи реології крові.	30
5	Біомеханіка серцево-судинної системи.	30
6	Біомеханіка м'яких тканин.	15
7	Біомеханіка дихальної системи.	15
	Разом	180

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 всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проєкту (роботи), практики	для заліку
90–100	A	відмінно	зараховано
82–89	B	добре	
74–81	C		
64–73	D	задовільно	
60–63	E		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	не зараховано з можливістю повторного складання
0–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

12. Методичне забезпечення

1. Антонова О. І. Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Біомеханіка». Кременчук: Редакційно-видавничий відділ КрНУ, 2021. 30 с.
2. Антонова О. І. Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Біомеханіка». Кременчук: Редакційно-видавничий відділ КрНУ, 2021. 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.: ВПОЛ, 2001. Т.2. 415 с.

Допоміжна

6. 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.

7. Антонова О. І. Вплив ерготерапії на розвиток рухових функцій при захворюваннях на дитячий церебральний параліч. XVIII Міжнародна науково-технічна конференція «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів», 1–4 листопада 2019 р. Кременчук: КрНУ, 2019. С. 43–44.