

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО

БІОМЕХАНІКА

(назва навчальної дисципліни)

ПРОГРАМА

нормативної навчальної дисципліни

підготовки бакалавр
(назва освітнього ступеню)

спеціальності 227 – Фізична терапія, ерготерапія
(шифр і назва спеціальності)
014.11– Середня освіта (Фізична культура)
(шифр і назва спеціальності)

Освітнього ступеня «бакалавр»

(Шифр за ОПІ ОК 14)

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО:

Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
(повне найменування вищого навчального закладу)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: О. І. Антонова, к. б. н., доцент
А. В. Пасенко, к. т.н., доцент

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри «Здоров'я людини та фізична культура»

Протокол № 1 від 28.08. 2020 року

Завідувач кафедри _____ (О. І. Антонова)
(підпис) (прізвище та ініціали)

Схвалено методичною комісією КрНУ за спеціальністю 227 «Фізична терапія, ерготерапія»

Протокол № 1 від 28.08. 2020 року

Голова _____ (О.І. Антонова)
(підпис) (прізвище та ініціали)

ВСТУП

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни «Біомеханіка» складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалавр спеціальності 227 – «Фізична терапія, ерготерапія» та 014.11 – «Середня освіта (Фізична культура)»

Предметом вивчення навчальної дисципліни є біомеханічні властивості систем та органів; основи біологічних систем, елементи біологічної термодинаміки; основи реабілітації спортсменів після складних переломів.

Міждисциплінарні зв'язки: анатомія людини, фізіологія людини, методи дослідження у спорті, лікарський контроль у фізичній культурі і спорті. Курс має суцільно професійну спрямованість.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Біомеханічні аспекти систем та органів.

1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Метою викладання навчальної дисципліни «Біомеханіка» є формування у студентів цілісного уявлення про фізичні і хіміко-біологічні процеси в організмі людини, механіку живого організму, електромагнітні, оптичні, акустичні властивості тканин, клітин і клітинної мембрани.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Біомеханіка» є надати студентам 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.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

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»;
- 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.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 180 годин / 6 кредитів ECTS.

2. Інформаційний обсяг 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.

3. Рекомендована література

1. Александер Р. Биомеханика. М., 1970. 380 с.
 2. Богданов К. Ю. Физик в гостях у биолога. М. : Наука, 1986. 142 с.
 3. Баранов А. П., Рогачев Г. М. Сборник задач и вопросов по медицинской физике. Минск, 1982. 192 с.
 4. Волькенштейн М. В. Биофизика. М.: Наука, 1988. 420 с.
 5. Знаменский В. А. Что называют биомеханикой? Воронеж, 1991. 120 с.
 6. Медична і біологічна фізика: навчальний посібник / Ю. О. Іщейкіна, В. І. Макаренко, Н.В. Тронь. Полтава: Шевченко Р.В., 2012. 352 с.
 7. Медична і біологічна фізика / за ред. О. В. Чалого. 2-ге видання. К.: Книга-плюс, 2004. 352 с.
- 4. Форма підсумкового контролю успішності навчання:** одна письмова модульна робота, іспит.
- 5. Засоби діагностики успішності навчання. Критерії оцінювання (у %)**
Семестрова рейтингова оцінка розраховується, виходячи з критеріїв:
- письмові модульні роботи 60% (у тому числі 15% на контроль СРС).
 - участь у практичних заняттях 30%.
 - самостійна робота (реферат) 10% .