

**СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА****ОСНОВИ БІОМЕХАНІКИ**

Спеціальність: **І6 «Технології медичної діагностики та лікування»**

Спеціалізація: **І6.02 «Протезування – ортезування»**

Освітньо-професійна програма: **«Протезування – ортезування»**

Код компонента в освітній програмі: **ОК 6**

Рівень вищої освіти: **другий (магістерський)**

Форма здобуття освіти: **очна (денна)**

Рік навчання: **1**

Семестр(и): **I (осінній)**

Тип освітнього компонента: **обов'язковий**

Навчальний рік: **2025-2026**

Обсяг: **3,0 кредити ECTS (90 год.)**

Навчальні заняття: **лекції, практичні заняття, консультації**

Оцінка з ОК: **підсумковий контроль, іспит**

Пререквізити: **курс шкільної програми з фізики та біології, попереднє засвоєння предметів в ЗВО, Анатомія та фізіологія людини**

Кафедра/підрозділ: **кафедра медичної та біологічної фізики і медичної інформатики, пр-т. Науки, 4, корпус А, 2 поверх**

Керівник освітнього компонента: **проф. Зайцева Ольга Василівна, ov.zaitseva@kntmu.edu.ua**

Сторінка освітнього компонента в Системі дистанційного навчання ХНМУ (Moodle):

<https://distance.kntmu.edu.ua/course/view.php?id=5960>

**ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**

Освітній компонент зосереджується на вивченні закономірностей руху та деформування різних біологічних структур під дією факторів навколишнього середовища. Проблеми, які вирішуються біомеханікою, важливі одночасно і для технічних, і для медико-біологічних наук. Це пов'язано з тим, що у процесі еволюції виникли біологічні системи, оптимальні за конструкцією щодо виконуваних ними фізіологічних функцій, та властивостей матеріалів, які визначають їх механічну поведінку. Тому лише вивчення будови та механічних властивостей різних біологічних тканин може дозволити створити матеріали (зазвичай це композити), найбільш придатні для заміщення уражених природних структур. Розуміння суті механічних явищ, які виникають у живих системах, відкриває можливість відпрацювати нові підходи до лікування певних, насамперед, ортопедичних захворювань. При викладанні цього освітнього компонента розглядаються основні принципи біомеханіки та біомеханічні основи протезування й ортезування опорно-рухового апарату людини. Окремо розглядаються питання біомеханічних основ техніки виконання фізичних вправ, методики використання рухів у фізичній реабілітації, лікувальній фізкультурі та кінезіотерапії.

**МЕТОЮ ВИКЛАДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА** є розширення знань здобувачів освіти щодо основних ідей і методів механіки, властивостей біологічних об'єктів (м'язових і кісткових тканин), а також підготовка студентів до ефективної роботи у практичних ситуаціях. Цей освітній компонент сприяє формуванню висококваліфікованих фахівців, здатних застосовувати сучасні біомеханічні підходи для розробки та виготовлення протезів та ортезів з максимальною користю для пацієнтів.

**РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ:**

1. Знати загальні фізичні та біофізичні закономірності, що лежать в основі процесів, які відбуваються в організмі людини.
2. Знати характеристики зовнішніх фізичних факторів, що впливають на організм людини та біофізичні механізми цих впливів.

3. Розуміти фізичні аспекти принципу роботи медичної апаратури, що застосовується в діагностиці та терапії.
4. Уміти доступно доносити власні думки та результати досліджень до професійної та непрофесійної спільноти.

### **ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**

#### **Перелік тем лекцій (12 год.):**

1. Сучасні проблеми біомеханіки
2. Механічні властивості біологічних тканин
3. Біомеханічні властивості м'язового скорочення
4. Біомеханіка опорно-рухового апарату людини
5. Біомеханіка системи кровообігу людини
6. Біостатичні характеристики тіла людини

#### **Перелік тем практичних занять (38 год.):**

1. Основи біомеханічного аналізу
2. Біомеханіка скорочувальних процесів
3. Особливості біомеханіки складових опорно-рухового апарату людини
4. Механіка і енергетика скорочення міокарду. Біомеханічні аспекти гемодинаміки
5. Біомеханіка транспорту речовин через мембрани клітин; генерація біопотенціалів
6. Електрографічні методи дослідження електричної активності м'язів
7. Біоакустика. Біофізичні методи дослідження та протезування слухового апарату людини
8. Біомеханічні основи локомоторної активності людини
9. Вікові, індивідуальні та статеві біомеханічні особливості моторики людини.

#### **Перелік тем самостійної роботи студента (40 год.)**

1. Криволінійний рух по колу, основні поняття та закони
2. Основи динаміки
3. Рівновага тіл та статика
4. Основи матеріалознавства
5. Механічні моделі біологічних тканин
6. Залежність швидкості скорочення м'яза від сили навантаження м'яза. Енергія скорочення м'яза. Рівняння Хілла.
7. Пасивний та активний види транспорту речовин через мембрани клітин. Біопотенціали
8. Електрографічні методи діагностики
9. Статеві біомеханічні особливості людини. Рухові переваги

**СРС** спрямована на поглиблення та закріплення теоретичних знань, отриманих під час аудиторного навчання та сприяють формуванню професійних компетентностей. Результати СРС підлягають контролю та включені до підсумкового контролю знань.

**Консультації:** онлайн, за попередньою реєстрацією на сторінці курсу в Системі дистанційного навчання курсу.

#### **Методи навчання:**

- 1) метод, що націлений на формування у здобувачів вищої медичної освіти здатності до діалогу, вміння відстоювати свою власну думку;
- 2) бесіда, що спонукає здобувачів вищої медичної освіти міркувати, аналізувати та відтворювати раніше отримані знання;

- 3) бесіда, що дає можливість кожному здобувачу вищої медичної освіти швидко, по черзі, дати відповідь на запитання чи висловити свою думку;
- 4) метод «мозковий штурм», що спонукає здобувачів вищої медичної освіти проявити уяву і творчість, допомагає знайти кілька рішень з означеної теми шляхом вільного вираження думок тощо.

## ОЦІНЮВАННЯ

**Поточна навчальна діяльність (ПНД).** Оцінювання успішності здобувачів освіти здійснюється відповідно до Інструкції з оцінювання навчальної діяльності здобувачів вищої освіти в ХНМУ ([https://knmu.edu.ua/doc\\_block\\_type/instrukczyi-navchalnogo-proczesu/](https://knmu.edu.ua/doc_block_type/instrukczyi-navchalnogo-proczesu/)). Оцінка за практичне чи підсумкове заняття становить від 2 до 5 балів. Подання завдань за запізненням з неповажних причин тягне за собою зниження оцінки відповідно до відсотка запізнення в часі від часу виконання завдання. Завдання перевіряються до 24 год. Оцінки виставляються у електронний журнал. Незадовільні оцінки відпрацьовуються відповідно до Положення про порядок відпрацювання студентами ХНМУ навчальних занять ([chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/pol\\_por-vidprac-zaniat.pdf](chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/pol_por-vidprac-zaniat.pdf)).

В кінці семестру середня оцінка за семестр конвертується у багатобальну оцінку (70 – 120 балів) відповідно до таблиці 1 Інструкції з оцінювання (див. вище). Середнє арифметичне ПНД за обидва семестри становить **загальну навчальну діяльність (ЗНД)**.

**Індивідуальні завдання (ІЗ)** Не передбачено навчальним планом.

**Підсумковий контроль.** Умовою допуску до іспиту є набрання 70 балів ЗНД. Оцінка за іспит становить від 50 до 80 балів.

**Оцінка з дисципліни (ОД).**  $ОД = ЗНД + іспит$ .

**Оскарження результатів підсумкового контролю** проводиться у встановленому в ХНМУ порядку ([https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/polog\\_apel\\_kontrol.pdf](https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/polog_apel_kontrol.pdf)).

## ПОЛІТИКИ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

**Рекомендації щодо роботи на курсі:** брати активну участь у всіх формах роботи на заняттях, присвячувати 1-2 год. щодня виконанню самостійної роботи та підготовці до занять, ставити запитання під час занять, відвідувати консультації, вчасно здавати завдання та виконувати усі форми контролю.

**Відвідування занять.** Відвідування лекцій та практичних занять є обов'язковим. Формою одягу під час офлайн-занять є білий медичний халат. При запізнення більше ніж на 5 хвилин ви можете бути не допущені до заняття. Пропущені заняття відпрацьовуються відповідно до Положення про порядок відпрацювання студентами ХНМУ навчальних занять ([chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/pol\\_por-vidprac-zaniat.pdf](chrome-extension://efaidnbnmnibpcjpcglclefindmkaj/https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/pol_por-vidprac-zaniat.pdf)).

**Академічна доброчесність.** ХНМУ стоїть на позиціях нульової толерантності до проявів академічної недоброчесності. Будь-які порушення принципів академічної доброчесності тягнуть за собою відповідальність у встановленому в ХНМУ порядку ([https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/polog\\_ad-1.pdf](https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/polog_ad-1.pdf)).

**Використання інструментів штучного інтелекту** допускається лише з дозволу викладача.

**Політика щодо осіб з особливими освітніми потребами.** Здобувачі з особливими освітніми потребами мають зв'язатися з викладачем задля розробки індивідуальної освітньої траєкторії.

**Час відповіді викладача:** 24 години.

### Технічні вимоги до роботи на курсі:

- доступ до комп'ютера, ноутбука, планшета чи смартфона
- корпоративний обліковий запис Google з власним фото

- навички роботи з Google Workspace (Google Meet, Docs, Sheets, Slides, Forms) та Moodle  
*Технічна підтримка:* АСУ (ev.shevtsov@knmu.edu.ua), Google (tehotdelknmu@gmail.com), Moodle (al.korol@knmu.edu.ua)

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Зайцева О.В., Бондаренко М.А., Пономаренко Н.С. Основи біомеханіки: підручник (мультимедійне видання) для здобувачів вищої медичної освіти. - Харків; ХНМУ, 2025, 332 с.
2. Зайцева О. В., Бондаренко М. А., Солодовніков А.С.. Медична та біологічна фізика; Медичні інформаційні технології. Курс лекцій: навч. посібник для здоб. вищої мед. освіти. Харків: ХНМУ, 2024. 545 с.
3. Біомеханічні основи протезування та ортезування: навчальний посібник / А.Д. Салєєва, В.В. Семенець, Т.В. Носова, І.М. Василенко, П.О. Баєв, С.В. Корнєєв, О.М. Литвиненко, І.В. Карпенко, І.М. Чернишова, І.В. Кабаненко. □ Харків: ХНУРЕ, 2022. - 352 с.
4. Дідух В. Д. Біологічна фізика з фізичними методами аналізу : навч. пос. / В. Д. Дідух, Ю. А. Рудяк, О. А. Багрій-Заяць. — Тернопіль, 2021.—305 с.

### Допоміжна

1. Основи біомеханіки руху: навчальний посібник / укл. А. В. Гакман. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2019. 144 с.
2. Панченко С.П. Біомеханіка: конспект лекцій / С.П. Панченко. – Дніпро: НТУ «ДП», 2022 р. – 73 с.
3. Олійник В.П. Основи взаємодії фізичних полів з біологічними об'єктами: навч. посіб. / В. П. Олійник. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2020. – 72 с.

Зав. кафедри медичної та біологічної фізики  
і медичної інформатики

Зайцева О.В.

