

**СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА
МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА**

(назва освітнього компонента)

Спеціальність: **І7 «Терапія та реабілітація»**
Спеціалізація: **І7.01 «Фізична терапія»**
Освітньо-професійна програма: **Фізична терапія**
Код компонента в освітній програмі: **ОК 7**
Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**
Форма здобуття освіти: **очна (денна)**
Рік навчання: **1**
Семестр (и): **1 (осінній)**
Тип освітнього компонента: **обов'язковий**
Навчальний рік: **2025-2026**

Обсяг: **3,0 кредити ECTS (90 год.)**
Навчальні заняття: **лекції, практичні заняття, консультації**
Підсумковий контроль: **Залік**
Пререквізити: **курс фізики, математики та біології загальноосвітньої середньої школи**

Кафедра/підрозділ: **кафедра медичної та біологічної фізики і медичної інформатики, пр. Науки, 4, головний корпус, 2 поверх**
Керівник освітнього компонента: **доцент ЗВО Бондаренко Марина Анатоліївна,**
email: ma.bondarenko@knmu.edu.ua

Сторінка освітнього компонента в Системі дистанційного навчання ХНМУ (Moodle):
<https://distance.knmu.edu.ua/course/view.php?id=5328>

ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Предметом вивчення вибіркового освітнього компонента «Медична та біологічна фізика» є базові фізичні поняття, закони, принципи та підходи в дослідженні процесів живої природи, фізико-технічні принципи функціонування сучасних електронних медичних пристроїв, використання математичних методів в біомедичних дослідженнях, які складають основу предметних компетентностей з цього освітнього компонента і є невід'ємною складовою професійної компетентності спеціаліста в галузі «Охорона здоров'я та соціальне забезпечення».

МЕТА КУРСУ: формування у здобувачів вищої освіти системи знань і компетентностей про базові фізичні поняття, закони, принципи та підходи до дослідження процесів живої природи, фізико-технічні принципи функціонування медичних пристроїв, використання математичних методів в біомедичних дослідженнях. Основними завданнями вивчення освітнього компонента «Медична та біологічна фізика» є набуття знань біофізичних механізмів та факторів, що впливають на організм людини; знань та розуміння принципів роботи медичної електронної апаратури; техніки безпеки при роботі з медичною електронною апаратурою; гігієнічне нормування рівнів електромагнітних полів; знань медико-біологічних аспектів атомної та ядерної фізики, дозиметрії.

РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ:

- розуміння загальних біофізичних закономірностей, які описують основні процеси, що відбуваються в організмі людини;
- вміння надавати характеристики зовнішнім фізичним факторам, що впливають на організм людини, пояснювати біофізичні механізми цих впливів;
- знання призначення та принципів роботи електронної медичної апаратури, техніки безпеки під час роботи з нею.

ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА**Перелік тем лекцій (12 год.)**

1. Біоакустика. Звукові методи в медицині
2. Фізичні основи електрографії
3. Дія електричних струмів та електромагнітних полів на біологічні об'єкти
4. Геометрична оптика. Лінзи. Оптична система ока людини
5. Рентгенівське випромінювання
6. Іонізуючі випромінювання. Дозиметрія

Перелік тем практичних занять (32 год.)

1. Основи гідродинаміки, біореології та гемодинаміки
2. Механічні коливання та хвилі. Біоакустика
3. Транспорт речовин через біологічні мембрани. Біопотенціали.
4. Дія електричних струмів та електромагнітних полів на біологічні об'єкти.
5. Основи медичної електроніки.
6. *Підсумкове заняття 1.*
7. Геометрична оптика. Лінзи. Оптична система ока людини.
8. Оптична мікроскопія. Спеціальні методи оптичної мікроскопії.
9. Поляризація світла. Методика поляриметрії розчинів. Взаємодія світла з речовиною (поглинання та розсіяння світла)
10. Теплове випромінювання, основні поняття та закони. Медичне використання інфрачервоного випромінювання
11. Магнітний резонанс. Резонансні методи в медицині. Методики КРТ і МРТ
12. Індуковане випромінювання. Лазери та їх застосування в медицині
13. Рентгенівське випромінювання та його використання в медицині. Радіоактивний розпад атомів
14. Взаємодія іонізуючих випромінювань з речовиною
15. Дозиметрія. Променева діагностика та променева терапія
16. *Підсумкове заняття 2. Залік*

Перелік тем самостійної роботи студента (46 год.)

1. Механічні властивості біологічних тканин
2. В'язко-пластичні властивості крові. Показник гематокриту. Моделі Шведова-Бінгама, Кесона. Лінійна швидкість плинину крові в системі кровообігу людини. Серцевий цикл тиску крові. Фізичні основи методу вимірювання кров'яного тиску за Коротковим. Робота та потужність серця. Пульсова хвиля.
3. Декремент і логарифмічний декремент затухання амплітуди коливань. Резонанс, вібрації. Автоколивання. Релаксаційні коливання. Хвильові процеси та їх характеристики. Рівняння хвилі. Потік енергії. Первинні механізми ультразвукової терапії. Вплив інфразвукових хвиль на організм людини. Гігієнічне нормування рівнів шуму, інфразвуку, вібрації.
4. Біологічна термодинаміка. Термодинамічний метод вивчення медико-біологічних систем. Перший та другий закони термодинаміки, термодинамічні потенціали. Ентропія. Негентропія. Елементи молекулярної біофізики.
5. Поняття про електроенцефалографію та інші електрографічні методики.
6. Магнітні явища. Елементи магнітобіології. Дія магнітного поля на біооб'єкти. Біомагнетизм. Магнітокардіографія. Гігієнічне нормування електромагнітних полів.
7. Рефрактометрія розчинів. Концентраційна колориметрія розчинів
8. Основні поняття та формули хвильової оптики (інтерференція та дифракція світла)
9. Основні поняття та закони квантової фізики. Люмінесценція. Елементи фотобіології. Спектроскопія. Електронний мікроскоп.

10. Основні поняття радіобіології та радіаційної медицини.

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: лекція, розповідь-пояснення, ілюстрація, бесіда, дискусія, презентація навчальних матеріалів, розв'язання задач на практичних заняттях.

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/documents/normatyvni-dokumenty-navchalnogo-proczesu/>). Оцінка за практичне або підсумкове заняття становить від 2 до 5 балів.

Підсумкові заняття проводяться на платформі Moodle у вигляді 25 тестових завдань. Критерії оцінювання підсумкового заняття:

15-19 правильних відповідей – 3 бали,

20-23 правильних відповідей – 4 бали,

24-25 правильних відповідей – 5 балів.

Виконання завдань із запізненням з неповажних причин тягне за собою зниження оцінки відповідно до відсотка запізнення в часі від часу виконання завдання. Завдання перевіряються протягом часу до 24 год. Оцінки виставляються у електронний журнал. Незадовільні оцінки відпрацьовуються відповідно до Положення про порядок відпрацювання студентами ХНМУ навчальних занять (https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/polog_vidprac_zaniat.pdf).

Наприкінці вивчення дисципліни обчислюється середній бал (середнє арифметичне) за всі заняття протягом семестру, який конвертується у багатобальну оцінку (від 120 до 200 балів) відповідно до таблиці 2 «Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у 200-бальну шкалу

(для навчальних дисциплін, що завершуються заліком)» Інструкції з оцінювання (див. вище).

Індивідуальні завдання (ІЗ) оцінюються сумою до 10 балів.

Оцінка з дисципліни (ОД). ОД дорівнює сумі балів за поточну навчальну діяльність (середній бал за 200-бальною шкалою) і балів за індивідуальні завдання, але не перевищує 200 балів. Вказана сума балів з ОД виставляється у Залікову книжку студента з відміткою «зараховано».

Оскарження результатів підсумкового контролю проводиться у встановленому в ХНМУ порядку (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 запізненні більше, ніж на 5 хвилин, студент/студентка може бути не допущений до заняття. Пропущені заняття відпрацьовуються

відповідно до Положення про порядок відпрацювання студентами ХНМУ навчальних занять (https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/polog_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).

Використання електронних гаджетів та 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)

РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

1. 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. <https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/35422>
2. Медична та біологічна фізика: підручник для студентів медичних університетів / за ред. В.Г. Книгавка – Харків: ХНМУ, 2019. - 354 с.
<https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/16713>
3. Медична та біологічна фізика. Підручник / С.В. Погорелов, Е.О. Ромоданова, Р.Р. Османов, В.О. Тіманюк. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2019. - 264 с.

Завідувачка кафедри медичної та біологічної фізики
і медичної інформатики, професор

Ольга ЗАЙЦЕВА