СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА
МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА

Спеціальність: **224 «Технології медичної діагностики та лікування»**
Спеціалізація: **«Лабораторна діагностика»**
Освітньо-професійна програма: **Лабораторна діагностика**
Код компонента в освітній програмі: **ОК 5**
Рівень вищої освіти: **перший (бакалаврський)**
Форма здобуття освіти: **очна (денна)**
Рік навчання: **1**
Семестр (и): **1 (осінній)**
Тип освітнього компонента: **обов'язковий**
Навчальний рік: **2024-2025**

Обсяг: **3,0 кредити ECTS (90 год.)**
Навчальні заняття: **лекції, практичні заняття, консультації**
Підсумковий контроль: **диф.залік**
Пререквізити: -

Кафедра/підрозділ: **кафедра медичної та біологічної фізики і медичної інформатики,**
пр. Науки, 4, головний корпус, 2 поверх
Керівники освітнього компонента:
д.біол.н., проф. Зайцева Ольга Василівна, email: ov.zaitseva@knmu.edu.ua
доц. Рисована Любов Михайлівна, email: lm.rysovana@knmu.edu.ua
ст.викладач Гранкіна Світлана Семенівна, email: ss.hrankina@knmu.edu.ua
Сторінка освітнього компонента в Системі дистанційного навчання ХНМУ (Moodle):
https://distance.knmu.edu.ua/enrol/index.php?id=775

ОПИС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Предметом вивчення обов'язкового 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:
ПРН 1. Проводити підготовку оснащення робочого місця та особисту підготовку до проведення лабораторних досліджень, з дотриманням норм безпеки та персонального захисту, забезпечувати підготовку до дослідження зразків різного походження та їх зберігання.
ПРН 3. Застосовувати сучасні комп'ютерні та інформаційні технології.

ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Перелік тем лекцій (18 год.)

1. Основи біореології та гемодинаміки
2. Біоакустика. Звукові методи в медицині
3. Фізичні основи електрографії
4. Дія електричних струмів та електромагнітних полів на біологічні об’єкти
5. Медична електроніка
6. Геометрична оптика. Оптична система ока людини
7. Поляризація світла
8. Рентгенівське випромінювання
9. Іонізуючі випромінювання. Дозиметрія

Перелік тем практичних занять (22 год.)

1. Основи гідродинаміки, біореології та гемодинаміки
2. Механічні коливання та хвилі. Біоакустика
3. Транспорт речовин через біологічні мембрани. Біопотенціали
4. Поняття про електрографію органів і тканин.
5. Дія електричних струмів та електромагнітних полів на біологічні об’єкти
6. *Підсумкове заняття 1*.
7. Геометрична оптика. Лінзи. Оптична система ока людини.
8. Оптична мікроскопія
9. Рентгенівське випромінювання та його використання в медицині
10. Дозиметрія іонізуючих випромінювань
11. *Підсумкове заняття 2*. **Диф. залік**

Перелік тем самостійної роботи студента (50 год.)

1. Основні поняття та закони механіки поступального та обертального рухів. Закони збереження. Закон Гука. Модуль Юнга і коефіцієнт Пуассона. Текучість і релаксація напруги
2. Незатухаючі, затухаючі та вимушені коливання. Диференціальне рівняння гармонічних, затухаючих, вимушених коливань та їх розв'язання. Декремент і логарифмічний декремент затухання. Резонанс. вібрації. Автоколивання. Релаксаційні коливання. Хвильові процеси та їх характеристики. Рівняння хвилі. Диференціальне хвильове рівняння. Потік енергії. Гігієнічне нормування рівнів шуму, інфразвуку, вібрації
3. Біологічна термодинаміка. Термодинамічний метод вивчення медико-біологічних систем. Перший і другий закони термодинаміки, ентропія, термодинамічні потенціали. Ентропія. Негентропія
4. Поняття про електроенцефалографію та інші електрографічні методики
5. Магнітні явища. Елементи магнітобіології. Магнітне поле і його характеристики. Магнітні властивості речовин. Закон Біо-Савара-Лапласа. Електромагнітна індукція. Дія магнітного поля на біооб’єкти. Біомагнетизм. Вектор Умова-Пойнтінга. Поняття про струм зміщення. Електростатичне поле високої напруженості. Франклінізація. Гігієнічне нормування електричних та магнітних полів.Метрологічна служба охорони здоров’я
6. Рефрактометрія. Концентраційна колориметрія. Концентраційна поляриметрія. Основні поняття та формули хвильової оптики. Поляризація світла. Розсіяння світла. Нефелометрія. Дисперсія світла.Фотометрія. Гігієнічне нормування фотометричних величин.
7. Основні поняття та закони квантової фізики. Спектроскопія. Теплове випромінювання тіл, його характеристики. Люмінесценція. Елементи фотобіології. Електронний

мікроскоп. Індуковане випромінювання. Основні поняття радіобіології та радіаційної медицини. Фотоефект та його застосування в медицині

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.

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) загальної навчальної діяльності (ЗНД) за всі заняття протягом семестру, який конвертується у багатобальну оцінку (від 70 до 120 балів) відповідно до Інструкції з оцінювання навчальної діяльності здобувачів вищої освіти (див. вище).

Індивідуальні завдання (ІЗ) Індивідуальні завдання здобувача (далі – ІЗЗ) не є обов'язковим елементом, але при бажанні здобувача освіти може бути виконане і оцінюються в балах ECTS (не більше 10), які додаються до суми балів, набраних за поточну навчальну діяльність. На засіданні кафедри затверджено перелік індивідуальних завдань (участь з доповідями в студентських конференціях, профільних олімпіадах, підготовка аналітичних оглядів з презентаціями з перевіркою на плагіат) з визначенням кількості балів за їх виконання, які можуть додаватись, як заохочувальні (не більше 10).

Підсумковий контроль: диференційований залік (ДЗ). Умовою допуску до ДЗ є набрання 70 балів ЗНД. Оцінка за ДЗ становить від 50 до 80 балів.

Оцінка з дисципліни (ОД). ОД = ЗНД + ІЗ + ДЗ.

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 можете 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. Кнігавка – Харків: ХНМУ, 2019. - 354 с.

   https://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/16713
3. Медична та біологічна фізика. Підручник / С.В. Погорєлов, Е.О. Ромоданова, Р.Р. Османов, В.О. Тіманюк. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2019. - 264 с.
4. Краснобокий Ю. М. Основи фізики з елементами біофізики : навчальний посібник / Ю. М. Краснобокий, О. В. Підгорний, І. А. Ткаченко. - Бровари : АНФ ГРУП, 2020. 356 с.Ph. Nelson. Biological physics: energy, information, life. Student edition, University of Pennsylvania, 2021. 556 p.
5. Introduction to Medical Physics / Ed. by S. Keevil, R. Padovani, S. Tabakov, T. Greener, C. Lewis. – CRC Press, 2022. – 500 p.
6. S. A. Kane, B. A. Gelman. Introduction to Physics in Modern Medicine. – CRC Press, 2020. – 450 p.

Завідувачка кафедри медичної
та біологічної фізики
і медичної інформатики, професор

ОРИГІНАЛ ПІДПИСАНО
УКРАЇНА 61022, м.Харків, проспект Науки, 4
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЗАГАЛЬНИЙ ВІДДІЛ

Ольга ЗАЙЦЕВА