

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра медичної та біологічної фізики і медичної інформатики

Навчальний рік 2024-2025

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

«МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА»

(повна назва освітнього компонента)

Нормативний чи вибірковий освітній компонент нормативний

Форма здобуття освіти очна
(очна; заочна; дистанційна)

Галузь знань 22 «Охорона здоров'я»
(шифр і назва галузі знань)

Спеціальність 227 "Терапія та реабілітація"
(шифр і назва спеціальності)

Спеціалізація 227.01 "Фізична терапія"

Освітньо-професійна програма "Фізична терапія, ерготерапія"

Перший (бакалаврській) рівень вищої освіти

Курс 1-й


Силабус освітнього компонента розглянуто на засіданні кафедри медичної та біологічної фізики і медичної інформатики

Схвалено методичною комісією ХНМУ з проблем загальної та природничо-наукової підготовки


Протокол від
"26" серпня 2024 року № 1

Протокол від
"30" серпня 2024 року № 1

В.о. зав. кафедри


(підпис) проф. О.В. Зайцева
(ініціали, прізвище)

Голова


(підпис) проф. М.С. Мирошніченко
(ініціали, прізвище)

РОЗРОБНИКИ СИЛАБУСА

1. Зайцева Ольга Василівна, в.о. завідувача кафедри, професор, д. б. н.
(прізвище, ім'я та по-батькові, посада, вчене звання, вчений ступінь)
2. Бондаренко Марина Анатоліївна, доцент ЗВО, доцент, к. ф.-м. н.
(прізвище, ім'я та по-батькові, посада, вчене звання, вчений ступінь)
3. Пономаренко Наталя Сергіївна, старший викладач
(прізвище, ім'я та по-батькові, посада, вчене звання, вчений ступінь)
4. Солодовніков Андрій Сергійович, доцент ЗВО, доцент, к. т. н.
(прізвище, ім'я та по-батькові, посада, вчене звання, вчений ступінь)

**ДАНІ ПРО ВИКЛАДАЧІВ, ЩО ВИКЛАДАЮТЬ ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ
«МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА»**

Прізвище, ім'я, по батькові, посада, вчене звання, науковий ступінь	Зайцева Ольга Василівна, в. о. зав. кафедри, професор, доктор біологічних наук
Професійні інтереси, посилання на профайл викладача (на сайті університету, кафедри, в системі Moodle та інше.	Медична та біологічна фізика; медична інформатика https://knmu.edu.ua/departments/kafedra-medychnoyi-ta-biologichnoyi-fizyky-i-medychnoyi-informatyky/
Контактний телефон	+38 067 375 20 28
Корпоративна пошта викладача	ov.zaitseva@knmu.edu.ua
Консультації	Відповідно до розкладу навчального процесу
Локація	Кафедра медичної та біологічної фізики і медичної інформатики
Прізвище, ім'я, по батькові, посада, вчене звання, науковий ступінь	Пономаренко Наталя Сергіївна, старший викладач
Професійні інтереси, посилання на профайл викладача (на сайті університету, кафедри, в системі Moodle та інше.	Медична та біологічна фізика; логіка, формальна логіка https://knmu.edu.ua/departments/kafedra-medychnoyi-ta-biologichnoyi-fizyky-i-medychnoyi-informatyky/
Контактний телефон	+38 095 061 63 08
Корпоративна пошта викладача	ns.ponomarenko@knmu.edu.ua
Консультації	Відповідно до розкладу навчального процесу
Локація	Кафедра медичної та біологічної фізики і медичної інформатики
Прізвище, ім'я, по батькові, посада, вчене звання, науковий ступінь	Бондаренко Марина Анатоліївна, доцент ЗВО, доцент, кандидат фізико-математичних наук
Професійні інтереси, посилання на профайл викладача (на сайті університету, кафедри, в системі Moodle та інше.	Медична та біологічна фізика; медична інформатика https://knmu.edu.ua/departments/kafedra-medychnoyi-ta-biologichnoyi-fizyky-i-medychnoyi-informatyky/
Контактний телефон	+38 050 333 67 61
Корпоративна пошта викладача	ma.bondarenko@knmu.edu.ua
Консультації	Відповідно до розкладу навчального процесу
Локація	Кафедра медичної та біологічної фізики і медичної інформатики

ВСТУП

Силабус освітнього компонента «Медична та біологічна фізика» складений відповідно до освітньо-професійної програми (далі – ОПП) «Фізична терапія, ерготерапія» та Стандарту вищої освіти України (далі – Стандарт), перший (бакалаврський) рівень вищої освіти, галузі знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальність 227 «Терапія та реабілітація», спеціалізація 227.01 «Фізична терапія».

Опис освітнього компонента (анотація). Освітній компонент «Медична та біологічна фізика» пропонується для вивчення здобувачами вищої освіти 1-го курсу і є нормативним. Обсяг освітнього компонента (в кредитах ЄКТС з визначенням розподілу годин на практичні заняття та самостійну роботу здобувачів освіти (СР)): **3** кредити ЄКТС, **90 годин**, з них **12** годин лекцій, **32** години практичних занять та **46** годин СР. Вид контролю – **Залік**.

Предметом вивчення 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 майбутнього фахівця з фізичної терапії, ерготерапії.

Пререквізити. Повна загальна середня освіта.

Кореквізити. Вивчення освітнього компонента «Медична та біологічна фізика» передбачає одночасне засвоєння таких освітніх компонентів: «Біологічна хімія», «Медична біологія», «Нормальна анатомія людини», «Нормальна фізіологія людини», «Вступ до спеціальності «Терапія та реабілітація»».

Постреквізити. Основні положення нормативного освітнього компонента «Медична та біологічна фізика» застосовуються при вивченні нормативних освітніх компонентів: «Комп'ютерні технології та методи аналізу даних», «Електронні системи в роботі асистента фізичного терапевта та асистента ерготерапевта», «Патологічна фізіологія», «Преформовані фізичні чинники», «Міжнародна класифікація функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я».

Посилання на сторінку освітнього компонента «Медична та біологічна фізика» в MOODLE: <https://distance.knmu.edu.ua/course/view.php?id=5328>

1. МЕТА ТА ЗАВДАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

1.1. Метою викладання освітнього компонента «Медична та біологічна фізика» є 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. Це все є невід'ємною складовою професійної компетентності майбутніх фахівців з фізичної терапії, ерготерапії.

1.2. Основним завданням 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 е/м полів; знань медико-біологічних аспектів дії іонізуючих випромінювань на біологічні об'єкти.

1.3. Компетентності та результати навчання, формуванню яких сприяє освітній компонент (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у ОПП та Стандарті):

1.3.1. Вивчення освітнього компонента «Медична та біологічна фізика» забезпечує опанування здобувачами освіти компетентностей:

- Інтегральна:

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 (ЗК):

ЗК 01. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК 04. Здатність працювати в команді.

ЗК 11. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 12. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 15. Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця у загальній системі знань про природу і суспільство та у розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

- Спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):

СК 01. Здатність пояснити пацієнтам, клієнтам, родинам, членам міждисциплінарної команди, іншим медичним працівникам потребу у заходах

фізичної терапії, ерготерапії, принципи їх використання і зв'язок з охороною здоров'я.

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

СК 07. Здатність допомогти пацієнту/клієнту зрозуміти власні потреби, обговорювати та пояснювати зміст і необхідність виконання програми фізичної терапії та ерготерапії.

СК 14. Здатність знаходити шляхи постійного покращення якості послуг фізичної терапії та ерготерапії.

1.3.2. Вивчення освітнього компонента забезпечує набуття здобувачами освіти наступних програмних результатів навчання (ПРН):

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 (додаток 3), трактувати отриману інформацію.

ПРН 14. Безпечно та ефективно використовувати обладнання для проведення реабілітаційних заходів, контролю основних життєвих показників пацієнта, допоміжні технічні засоби реабілітації для пересування та самообслуговування.

ПРН 15. Вербально і невербально спілкуватися з особами та групами співрозмовників, різними за віком, рівнем освіти, соціальною і професійною приналежністю, психологічними та когнітивними якостями тощо, у мультидисциплінарній команді.

ПРН 17. Оцінювати результати виконання програм фізичної терапії та ерготерапії, використовуючи відповідний інструментарій (додаток 3), та за потреби, модифікувати поточну діяльність.

1.3.3. Вивчення нормативного освітнього компонента забезпечує набуття здобувачами освіти наступних соціальних навичок (Soft skills):

1. комунікативність (реалізується через: метод роботи у групах та мозковий штурм під час аналізу, клінічних кейсів, метод презентації результатів самостійної роботи та їх захисту в групі),
2. робота в команді (реалізується через: метод роботи у групах та мозковий штурм під час аналізу, клінічних кейсів),
3. конфлікт-менеджмент (реалізується через: ділові ігри),
4. тайм-менеджмент (реалізується через: метод самоорганізації під час аудиторної роботи в групах та самостійну роботу),
5. лідерські навички (реалізується через: метод презентації результатів самостійної роботи та їх захисту в групі).

**2. ІНФОРМАЦІЙНИЙ ОБСЯГ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА
«МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА»**

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступень, освітньо-професійна програма, спеціалізація	Характеристика освітнього компонента
		очна форма навчання
Кількість кредитів – 3,0	Галузь знань: <u>22 «Охорона здоров'я»</u> (шифр і назва)	нормативний
Загальна кількість годин - 90	Спеціальність: <u>227 «Терапія та реабілітація»</u> (шифр і назва)	Рік підготовки:
		1-й
		Семестр:
		-/-
Годин для очної форми навчання: аудиторних – 44 самостійної роботи – 46	Освітній ступінь: <u>перший (бакалаврський) рівень вищої освіти</u> ОПП: <u>«Фізична терапія, ерготерапія»</u> Спеціалізація: <u>227.01 «Фізична терапія»</u>	Лекції: 12 год.
		Практичні: 32 год.
		Лабораторні: 0 год.
		Семінарські: 0 год.
		Самостійна робота: 46 год.
		Індивідуальні завдання: 0 год.
		Вид контролю: залік

2.1. Опис освітнього компонента

2.1.1 Лекції

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Види лекцій
1	Біоакустика. Звукові методи в медицині	2	Мультимедійні презентації на дистанційній платформі Google meet
2	Фізичні основи електрокардіографії	2	
3	Дія електричних струмів та електромагнітних полів на біологічні об'єкти	2	
4	Геометрична оптика. Оптична система ока людини	2	
5	Рентгенівське випромінювання	2	
6	Іонізуючі випромінювання. Дозиметрія	2	
	Всього годин	12	

2.1.2 Семінарські заняття

Не передбачено навчальним планом.

2.1.3 Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Методи навчання	Форми контролю
1	Основи гідродинаміки, біореології та гемодинаміки	2	презентація на платформі Google meet	усне опитування, тестовий контроль (платформа Moodle)
2	Механічні коливання та хвилі. Біоакустика	2	розповідь-пояснення	виконання творчих завдань
3	Транспорт речовин через біологічні мембрани. Біопотенціали	2	бесіда	усне опитування

4	Дія електричних струмів та електромагнітних полів на біологічні об'єкти	2	презентація на платформі Google meet	письмове виконання завдань
5	Основи медичної електроніки	2	бесіда	усне опитування
6	Підсумковий контроль № 1	2	тестовий контроль (платформа Moodle)	
7	Геометрична оптика. Лінзи. Оптична система ока людини	2	презентація на платформі Google meet	усне опитування, тестовий контроль (платформа Moodle)
8	Оптична мікроскопія. Спеціальні методи оптичної мікроскопії	2	розповідь-пояснення	виконання творчих завдань
9	Поляризація світла. Методика поляриметрії розчинів. Взаємодія світла з речовиною (поглинання та розсіяння світла)	2	бесіда	усне опитування
10	Теплове випромінювання, основні поняття та закони. Медичне використання інфрачервоного випромінювання	2	презентація на платформі Google meet	письмове виконання завдань
11	Магнітний резонанс. Резонансні методи в медицині. Методи КРТ і МРТ	2	презентація на платформі Google meet	усне опитування, тестовий контроль (платформа Moodle)
12	Індуковане випромінювання. Лазери та їх застосування в медицині	2	розповідь-пояснення	виконання творчих завдань
13	Рентгенівське випромінювання та його використання в медицині. Радіоактивний розпад атомів	2	бесіда	усне опитування

14	Взаємодія іонізуючих випромінювань з речовиною	2	презентація на платформі Google meet	письмове виконання завдань
15	Дозиметрія. Променева діагностика та променева терапія	2	бесіда	усне опитування
16	Підсумковий контроль № 2. Залік	2	тестовий контроль (платформа Moodle)	
	Всього годин	32		

2.1.4 Лабораторні заняття

Не передбачено навчальним планом.

2.1.5 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Методи навчання	Форми контролю
1	Механічні властивості біологічних тканин	2	електронно-інформаційні джерела; базова та допоміжна література	усне опитування, тестовий контроль (платформа Moodle)
2	В'язко-пластичні властивості крові. Показник гематокрита. Моделі Шведова-Бінгама, Кесона. Лінійна швидкість плинку крові в системі кровообігу людини. Серцевий цикл тиску крові. Фізичні основи методу вимірювання кров'яного тиску за Коротковим. Робота та потужність серця. Пульсова хвиля	8	електронно-інформаційні джерела; базова та допоміжна література	виконання творчих завдань
3	Декремент і логарифмічний декремент затухання амплітуди коливань. Резонанс, вібрації. Автоколивання. Релаксаційні коливання. Хвильові процеси та їх характеристики. Рівняння	6	електронно-інформаційні джерела; базова та допоміжна література	усне опитування

	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	8	електронно-інформаційні джерела; базова та допоміжна література	письмове виконання завдань
5	Поняття про електроенцефалографію та інші електрографічні методики	2	електронно-інформаційні джерела; базова та допоміжна література	усне опитування, тестовий контроль (платформа Moodle)
6	Магнітні явища. Елементи магнітобіології. Дія магнітного поля на біооб'єкти. Біомагнетизм. Магнітокардіографія. Гігієнічне нормування електромагнітних полів	4	електронно-інформаційні джерела; базова та допоміжна література	виконання творчих завдань
7	Рефрактометрія розчинів. Концентраційна колориметрія розчинів	4	електронно-інформаційні джерела; базова та допоміжна література	усне опитування
8	Основні поняття та формули хвильової оптики (інтерференція та дифракція світла)	4	електронно-інформаційні джерела; базова та допоміжна література	письмове виконання завдань

9	Основні поняття та закони квантової фізики. Люмінесценція Елементи фотобіології. Спектроскопія. Електронний мікроскоп	2	електронно-інформаційні джерела; базова та допоміжна література	усне опитування, тестовий контроль (платформа Moodle)
10	Основні поняття радіобіології та радіаційної медицини	6	електронно-інформаційні джерела; базова та допоміжна література	виконання творчих завдань
	Всього годин	46		

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА»

3.1.1 Оцінювання успішності навчання здобувачів освіти здійснюється на підставі чинної «Інструкції з оцінювання навчальної діяльності здобувачів освіти ХНМУ».

Методи контролю:

Усний та письмовий контроль засвоєння теми здійснюється на практичних заняттях.

Контроль виконання самостійної роботи здійснюється у письмовій та усній формі (письмова форма передбачає представлення як у паперовому, так і / або в електронному вигляді).

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми. Також на всіх практичних заняттях застосовуються такі види контролю теоретичної підготовки: усне опитування, комп'ютерні тести на дистанційній платформі MOODLE, виконання творчих завдань та окремих письмових завдань.

Підсумкові контролю передбачають використання комп'ютерних тестів на дистанційній платформі MOODLE.

Оцінка за кожне практичне заняття з освітнього компонента є комплексною, що включає оцінку за усне опитування та оцінку з тестового контролю. Оцінка виставляється викладачем за традиційною чотирибальною шкалою в АСУ.

Критерії оцінювання підсумкових контролів на дистанційній платформі MOODLE:

Підсумковий контроль містить 25 тестових завдань.

Якщо здобувач ЗВО на підсумковому контролі надає:

15-19 правильних відповідей – 15-19 балів - оцінка "3",

20-23 правильних відповідей – 20-23 бали - оцінка "4",

24-25 правильних відповідей – 24-25 балів - оцінка "5".

Загальне оцінювання навчальної діяльності:

Після проведення останнього практичного заняття АСУ підраховує середній бал здобувача освіти за семестр та виставляється залік. Перерахунок середньої оцінки у 200-бальну шкалу переводиться АСУ відповідно до «Інструкції з оцінювання навчальної діяльності здобувачів освіти ХНМУ», затвердженої Наказом ХНМУ від 21.08.2021 №181. (Таблиця 1).

Таблиця 1

Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у 200-бальну шкалу (для освітнього компонента, що завершується заліком)

4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала	4-бальна шкала	200-бальна шкала
5	200	4.3-4,31	172	3.6-3,61	144
4.97-4,99	199	4.27-4,29	171	3.57-3,59	143
4.95-4,96	198	4.24-4,26	170	3.55-3,56	142
4.92-4,94	197	4.22-4,23	169	3.52-3,54	141
4.9-4,91	196	4.19-4,21	168	3.5-3,51	140
4.87-4,89	195	4.17-4,18	167	3.47-3,49	139
4.85-4,86	194	4.14-4,16	166	3.45-3,46	138
4.82-4,84	193	4.12-4,13	165	3.42-3,44	137
4.8-4,81	192	4.09-4,11	164	3.4-3,41	136
4.77-4,79	191	4.07-4,08	163	3.37-3,39	135
4.75-4,76	190	4.04-4,06	162	3.35-3,36	134
4.72-4,74	189	4.02-4,03	161	3.32-3,34	133
4.7-4,71	188	3.99-4,01	160	3.3-3,31	132
4.67-4,69	187	3.97-3,98	159	3.27-3,29	131
4.65-4,66	186	3.94-3,96	158	3.25-3,26	130
4.62-4,64	185	3.92-3,93	157	3.22-3,24	129
4.6-4,61	184	3.89-3,91	156	3.2-3,21	128
4.57-4,59	183	3.87-3,88	155	3.17-3,19	127
4.54-4,56	182	3.84-3,86	154	3.15-3,16	126
4.52-4,53	181	3.82-3,83	153	3.12-3,14	125
4.5-4,51	180	3.79-3,81	152	3.1-3,11	124
4.47-4,49	179	3.77-3,78	151	3.07-3,09	123
4.45-4,46	178	3.74-3,76	150	3.05-3,06	122
4.42-4,44	177	3.72-3,73	149	3.02-3,04	121
4.4-4,41	176	3.7-3,71	148	3-3,01	120
4.37-4,39	175	3.67-3,69	147	Менше 3	Недостатньо
4.35-4,36	174	3.65-3,66	146		
4.32-4,34	173	3.62-3,64	145		

3.1.2. Оцінка з освітнього компонента «Медицина та біологічна фізика».

Оцінка визначається балами від 120 до 200 балів.

Викладач формує в АСУ відомість успішності академічної групи та виставляє здобувачам освіти у залікову книжку відмітку «зараховано».

3.2. Запитання до заліку:

Не передбачено навчальним планом.

3.3. Запитання до підсумкових контролів.

- Запитання до підсумкового контролю № 1:

1. Ідеальна та реальна рідини
2. Рівняння Бернуллі, рівняння нерозривності струменя
3. Формула Ньютона для сили в'язкого тертя
4. Віскозиметрія, ньютонівські та неньютонівські рідини
5. Ламінарна та турбулентна течія рідини, число Рейнольдса
6. Формула Пуазейля
7. Гідравлічний опір системи
8. Течія реальної рідини як деформація зсуву
9. Основні реологічні характеристики та співвідношення між ними (швидкість зсуву, напруження зсуву)
10. Криві течії для ньютонівських та неньютонівських рідин
11. Властивості крові як в'язко-пружної рідини, показник гематокриту
12. Рівняння Шведова-Бінгама, формула Кесона
13. Зміна середньої лінійної швидкості плинину крові у великому колі кровообігу
14. Зміна середнього за період серцевого циклу тиску крові у великому колі кровообігу
15. Робота та потужність серця, пульсова хвиля
16. Клінічний метод вимірювання тиску крові (за Коротковим)
17. Формули для визначення коефіцієнта в'язкості рідини методами Оствальда та Гесса
18. Класифікація коливань (незгасаючі, згасаючі та вимушені коливання)
19. Резонанс, резонансна частота
20. Автоколивання, автоколивальні системи
21. Хвильові процеси, їх характеристики
22. Загальний вигляд і розв'язання диференціальних рівнянь незгасаючих, згасаючих та вимушених коливань
23. Логарифмічний декремент затухання
24. Методи вимірювання швидкості руху крові у судинах та тиску крові (ефект Доплера (еходоплерографія)), електромагнітний метод (електромагнітна витратометрія)
25. Система рівноваги тіла у просторі
26. Акустика, акустичні хвилі
27. Фізичні (об'єктивні) характеристики звуку

28. Фізіологічні (суб'єктивні) характеристики звуку
29. Закон Вебера-Фехнера, криві рівної гучності, поріг чутності звуку та поріг больового відчуття
30. Звукові методи дослідження (аудиометрія, аускультация, перкусія, фонокардіографія та ультразвукова діагностика)
31. Ультразвук та його використання в медицині
32. Інфразвук та його вплив на біологічні об'єкти
33. Біофізичні основи сприйняття звуку людиною
34. Гігієнічне нормування шуму, інфразвуку та вібрації
35. Термодинамічні системи: ізольовані, закриті та відкриті
36. Внутрішня енергія системи, теплообмін
37. Кількість теплоти, закон Гесса
38. Зворотні та незворотні процеси
39. Поняття ентропії, її зміст
40. Принцип неспадання ентропії
41. Перший, другий та третій закони термодинаміки
42. Поняття хімічного потенціалу
43. Явище осмосу та його роль в біологічних процесах, осмотичний тиск
44. Поняття негентропії

- **Запитання до підсумкового контролю № 2:**

1. Закони відбивання та заломлення світла
2. Абсолютний та відносний показники заломлення світла
3. Явище граничного заломлення світла, граничний кут заломлення
4. Явище повного внутрішнього відбивання, граничний кут повного відбивання
5. Світловоди, ендоскопи та лапароскопи, їх використання в медицині
6. Лінзи та їх характеристики
7. Формула тонкої лінзи та лінійне збільшення предмету в лінзі
8. Види абераций лінз (сферична аберация, хроматична аберация, астигматизм, дисторсія)
9. Принципи роботи рефрактометра
10. Оптичний мікроскоп, хід променів у ньому
11. Кутове збільшення оптичної системи
12. Збільшення оптичного мікроскопа, його роздільна здатність
13. Межа розрізнення оптичного мікроскопа (при нормальному та похилому падінні променів на предмет)
14. Шляхи зменшення межі розрізнення оптичного мікроскопа
15. Ультрафіолетовий мікроскоп
16. Спеціальні методи мікроскопії: мікропроекція та мікрофотографія; метод темного поля; метод фазового контрасту; поляризаційна та люмінесцентна мікроскопія
17. Оптичні системи ока людини: світлопровідна та світлосприймаюча
18. Оптична сила ока людини, акомодация, відстань найкращого зору
19. Побудова зображення предмета в оптичній системі ока людини

20. Недоліки світлопровідної та світлосприймаючої систем ока людини, їх корекція
21. Фоторецептори, їх види
22. Процес темної адаптації, її механізми
23. Кут зору, найменший кут зору, межа розрізнення ока людини
24. Роздільна здатність ока, гострота зору людини
25. Природа світла, світлова хвиля та її характеристики
26. Явище інтерференції світла та дифракції світла
27. Явище поляризації світла
28. Природне світло, частково поляризоване світло, плоскополяризоване світло
29. Поляризатор та аналізатор, закон Малюса
30. Поляризація світла при його відбиванні та заломленні на границі двох прозорих діелектриків, закон Брюстера
31. Поляризація світла при подвійному променезаломленні
32. Хід променів у призмі Ніколя
33. Явище дихроїзму
34. Метод поляриметрії та його використання в медицині
35. Поляризаційний мікроскоп
36. Поглинання світла речовиною, закон Бугера
37. Натуральний монохроматичний показник поглинання світла
38. Поглинання світла розчинами, закон Бугера-Ламберта-Бера
39. Натуральний молярний показник поглинання та молярний показник поглинання
40. Коефіцієнт пропускання та оптична густина розчину
41. Спектри поглинання речовини
42. Об'єктивні (фізичні) характеристики світла (енергетичні фотометричні величини): потік випромінювання, спектральна щільність потоку випромінювання, відносна спектральна світлова ефективність (функція видимості) та крива видимості
43. Суб'єктивні (фізіологічні) характеристики сприйняття світла (світлові величини): сила світла, світловий потік, освітленість, світність, яскравість
44. Фізичні та візуальні фотометри
45. Фотобіологічні процеси, їх класифікації
46. Загальні стадії фотобіологічних процесів
47. Фотохімічні реакції: фотоіонізація, фотовідновлення, фотоокислення, фотодисоціація, фотоізомеризація, фотодимеризація
48. Спектр фотобіологічної дії
49. Фотосенсибілізовані фотобіологічні процеси
50. Фотосенсибілізатори першого та другого типів
51. Біофізика зорової рецепції
52. Теплове випромінювання тіл
53. Енергетична світність та спектральна щільність енергетичної світності
54. Спектр теплового випромінювання тіла
55. Чорне та сіре тіла
56. Закон Кірхгофа

57. Закон Стефана-Больцмана
58. Закон зсуву Віна
59. Оптична пірометрія
60. Теплове випромінювання людини
61. Діагностичні методики: термоскопія, термометрія, термографія
62. Хвильові властивості мікрочастинок
63. Хвильова функція
64. Довжина хвилі де Бройля
65. Рівняння Шредінгера
66. Квантово-механічна модель атома водню
67. Квантові числа
68. Принцип Паулі
69. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга
70. Правила відбору
71. Люмінесценція та її види
72. Механізм фотолюмінесценції, її види (флюоресценція та фосфоресценція)
73. Закон Стокса, антистоксівська люмінесценція
74. Спектри люмінесценції
75. Люмінесцентний аналіз та його використання в медико-біологічних дослідженнях
76. Спектри поглинання та випромінювання речовин
77. Використання емісійної та абсорбційної спектроскопії в УФ та видимій частинах спектру
78. Використання абсорбційної спектроскопії в ІЧ та МКХ частинах спектру
79. Індуковане випромінювання
80. Принцип роботи гелій-неонового лазера
81. Біологічна дія лазерного випромінювання
82. Типи лазерів. Застосування лазерів в медицині
83. Явище електронного парамагнітного резонансу (ЕПР)
84. Явище ядерного магнітного резонансу (ЯМР)
85. ЯМР-інтроскопія (діагностична методика МРТ)
86. Електронний мікроскоп, межа роздільної здатності електронного мікроскопа
87. Іонізуючі випромінювання, основні види іонізуючих випромінювань
88. Гальмівне та характеристичне рентгенівські випромінювання
89. Механізм виникнення гальмівного рентгенівського випромінювання
90. Мінімальна довжина хвилі в спектрі гальмівного рентгенівського випромінювання
91. Механізм виникнення характеристичного рентгенівського випромінювання
92. Спектр характеристичного рентгенівського випромінювання, закон Мозлі
93. Рентгенівська трубка
94. Потік рентгенівського випромінювання, який генерується рентгенівською трубкою

96. Послаблення потоку монохроматичного рентгенівського випромінювання речовиною, закон Бугера
97. Механізми взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною: когерентне розсіяння, некогерентне розсіяння (ефект Комптона), фотоэффект
98. Сумарний коефіцієнт послаблення рентгенівського випромінювання, його компоненти
99. Масовий компонент послаблення рентгенівського випромінювання
100. Захист від рентгенівського випромінювання
101. Рентгенодіагностика (цифрова рентгенографія, рентгенівська комп'ютерна томографія (РКТ))
102. Радіоактивність
103. Види радіоактивного розпаду: α – розпад, β^- - розпад, β^+ - розпад, e^- – захоплення
104. Закон радіоактивного розпаду, період піврозпаду речовини, активність речовини
105. Взаємодія різних видів іонізуючих випромінювань з речовиною
106. Механізми взаємодії γ - випромінювання з речовиною: некогерентне розсіяння (ефект Комптона), фотоэффект (внутрішній та ядерний), утворення електрон-позитронних пар
107. Послаблення потоку монохроматичного γ - випромінювання речовиною, закон Бугера
108. Лінійна щільність іонізації, лінійна гальмівна здатність, середній лінійний пробіг частинки
109. Проникаюча здатність іонізуючих випромінювань
110. Негативний характер впливу іонізуючих випромінювань на біологічні об'єкти
111. Методи захисту від іонізуючого випромінювання
112. Дози випромінювань (поглинена доза, експозиційна доза, еквівалентна доза), одиниці вимірювань
113. Потужність дози випромінювання, потужність експозиційної дози, одиниці вимірювань
114. Гігієнічне нормування променевих навантажень
115. Ефективна еквівалентна доза
116. Внутрішнє опромінювання людини
117. Детектори та дозиметри іонізуючих випромінювань
118. Радіонуклідна діагностика: динамічні та статичні методи
119. Однофотонна емісійна комп'ютерна томографія (ОФЕКТ)
120. Позитронно - емісійна томографія (ПЕТ)
121. Променева терапія та її методи
122. Авторадіографія

3.4. Індивідуальні завдання

Не передбачено навчальним планом.

3.5 Правила оскарження оцінки.

Якщо здобувач освіти не згоден з отриманою на занятті оцінкою, він може її оскаржити. В такому разі знання будуть оцінюватися комісією у складі завідувача або завуча кафедри, незалежного викладача та викладача групи, в якій він навчається.

4. ПОЛІТИКА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

Для успішного засвоєння освітнього компонента необхідно, щоб здобувач освіти систематично готувався до практичних занять, виконував завдання, що пропонуються для засвоєння тем, рекомендованих для самостійного вивчення, читав рекомендовану літературу, брав активну участь у обговоренні теми заняття в аудиторії / дистанційно.

Відвідування практичних занять є обов'язковим (за виключенням поважних причин). Заняття, що пропущене з будь-якої причини, має бути відпрацьовано. Неприпустимо запізнюватися на заняття. При спілкуванні з викладачем та оточуючими здобувач освіти повинен виявляти ввічливість, розмовляти тихо і поводити себе спокійно.

5. АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Дотримання академічної доброчесності здобувачем освіти передбачає самостійне виконання навчальних завдань; посилення на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності.

Порушенням академічної доброчесності вважається плагіат, списування, обман, фальсифікація тощо.

За порушення академічної доброчесності здобувач освіти може бути притягнений до наступної відповідальності:

- повторне проходження оцінювання (залік);
- повторне проходження всього навчального курсу з освітнього компонента;
- відрахування з ЗВО.

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

1. S. A. Kane, B. A. Gelman. Introduction to Physics in Modern Medicine. – CRC Press, 2020. – 450 p.
2. Introduction to Medical Physics / Ed. by S. Keevil, R. Padovani, S. Tabakov, T. Greener, C. Lewis. – CRC Press, 2022. – 500 p.
3. Ph. Nelson. Biological physics: energy, information, life. Student edition, University of Pennsylvania, 2021. 556 p.
4. Hirotoshi Hotsumi, Shirou Ishii, Hiroki Suenaga. Investigation of tumor assessment between two PET systems using various indices: comparison between PET/CT and PET/MRI systems. PubMed. Published online 2023 Aug 15. 13(4): 156–163.

5. Madeleine P Strohl, Patrick K Ha, Robert R Flavell. PET/CT in Surgical Planning for Head and Neck Cancer. Semin Nucl Med. 2021 Jan;51(1):50–58.
6. Ioannis Vlahos, Megan C Jacobsen, Myrna C Godoy. Dual-energy CT in pulmonary vascular disease. Br J Radiol. 2022 Jan 1; 95 (1129): 20210699.
7. Ph. Nelson. Biological physics: energy, information, life. Student edition, University of Pennsylvania, 2021. 556 p.
8. Kocak M. Angiography - Special Subjects - MSD Manual Consumer Version. MSD Manual Consumer Version. Apr 2021.

Допоміжна

1. Медична та біологічна фізика: підручник для студентів медичних ВНЗ / за ред. В.Г. Книгавка – Харків: ХНМУ, 2017.- 354 с.
2. Книгавко В.Г., Зайцева О.В., Бондаренко М.А., Утицьких Т.О., Пономаренко Н.С., Морозова О.М. // Основи біологічної фізики та медична апаратура // Навчальний посібник. За редакцією проф. В.Г. Книгавко. Харків, ХНМУ, 2019. – 184 с.
3. Тлумачний словник термінів з медичної та біологічної фізики. В.Г. Книгавко, О.В. Зайцева, М.А. Бондаренко та ін. – Харків: ХНМУ, 2017. – 96 с.
4. Негода Ю. С., Фролова А. О., Євсєєва Д. Д., Пономаренко Н. С. Клінічне застосування ПЕТ та ПЕТ-КТ в онкології. / II Міжнародна науково-практична конференція “CURRENT CHALLENGES OF SCIENCE AND EDUCATION”, 16-18.10.2023 Берлін, Німеччина. С. 85 – 89.
<https://sci-conf.com.ua/ii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-current-challenges-of-science-and-education-16-18-10-2023-berlin-nimechchina-arhiv/>
5. Нежута О. Я., Спінчевська П. С., Гоц К. А., Пономаренко Н. С. Ультразвукова діагностика активності міоматозних вузлів за допомогою доплерометрії. / INNOVATIVE DEVELOPMENT OF SCIENCE, TECHNOLOGY AND EDUCATION Proceedings of VIII International Scientific and Practical Conference, Vancouver, Canada, 09-11 May 2024., 135 - 138 p. UDC 001.1 ISBN 978-1-4879-3792-8
<https://sci-conf.com.ua/viii-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-innovative-development-of-science-technology-and-education-9-11-05-2024-vankuver-kanada-arhiv/>
6. Негода Ю. С., Євсєєва Д. Д., Пономаренко Н. С. Магнітно-резонансна томографія в діагностиці раку шийки матки. / I Міжнародна науково-практична конференція «TOPICAL ASPECTS OF MODERN SCIENTIFIC RESEARCH» 28-30.09.2023 Токіо, Японія. С. 56 – 59.
<https://sci-conf.com.ua/i-mizhnarodna-naukovo-praktichna-konferentsiya-topical-aspects-of-modern-scientific-research-28-30-09-2023-tokio-yaponiya-arhiv/>

7. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Посилання на сторінку освітнього компонента «Медична та біологічна фізика» в MOODLE: <https://distance.knmu.edu.ua/course/view.php?id=5328>

8. ІНШЕ

Положення про запобігання, попередження та врегулювання випадків, пов'язаних із сексуальними домаганнями і дискримінацією у ХНМУ
https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/polog_sex.pdf

Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин в Харківському національному медичному університеті
https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/polog_ad-1.pdf

Порядок проведення занять з поглибленого вивчення студентами Харківського національного медичного університету окремих дисциплін понад обсяг навчального плану
https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/poriad_pogl-vyv_dysc.pdf

Положення про Комісію з академічної доброчесності, етики та управління конфліктами ХНМУ
https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/polog_komis_ad.pdf

Положення про визнання результатів неформальної освіти в Харківському національному медичному університеті
https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/polog_neform_osv22.pdf

ІНКЛЮЗИВНА ОСВІТА:

https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/12/proekt_polog_inkl_navch.pdf

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ:

<https://knmu.edu.ua/akademichna-dobrochesnist/>

https://knmu.edu.ua/wp-content/uploads/2021/05/polog_ad-1.pdf