

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 вибірковий

Форма здобуття освіти очна  
(очна; заочна; дистанційна)

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

Спеціальність 227 "Фізична терапія, ерготерапія"  
(шифр і назва спеціальності)

Освітньо-професійна програма "Фізична терапія, ерготерапія"

Першого (бакалаврського освітньо-наукового) рівня вищої освіти \_\_\_\_\_

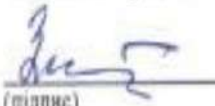
Курс III

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

Схвалено методичною комісією ХНМУ  
з проблем загальної та передфахової  
підготовки

Протокол від  
"26" серпня 2022 р. № 8

В.о.завідувача кафедри

  
(підпис)

проф. Зайцева О.В.

Протокол від  
"31" серпня 2022 р. № 1

Голова

  
(підпис)

проф. Волк О.Ю.

**РОЗРОБНИКИ СИЛАБУСУ:**

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

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

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

## ВСТУП

**Силабус вибіркового 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 освітньо-науковий) рівень вищої освіти, галузі знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальності 227 "Фізична терапія, ерготерапія".

(Наказ Міністерства освіти і науки України 19.12.2018р. № 1419), професійного стандарту «Фахівець з фізичної реабілітації» (Наказ Міністерства економіки України від 25.01.2022 № 170-22).

**Опис освітнього компонента «Медична та біологічна фізика» (анотація).** «Медична та біологічна фізика» пропонується для вивчення здобувачами освіти 3-го курсу та є вибіркоким. Обсяг освітнього компонента (в кредитах ЄКТС з визначенням розподілу годин на практичні заняття та самостійну роботу (СР)): **3** кредити ЄКТС, **90** годин, з них **40** годин практичних занять та **50** годин СР. Вид контролю – **Залік**.

**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 медичних пристроїв, які є невід'ємною складовою професійної компетентності майбутнього лікаря, а також підґрунтям для вивчення фахово-орієнтованих природничих та клінічних освітніх компонентів у медичних ЗВО України.

### **Міждисциплінарні зв'язки.**

Освітній компонент «Медична та біологічна фізика»:

- базується на вивченні низки інших освітніх компонентів: медична біологія, морфологія та інтегрується з цими освітніми компонентами;
- закладає основи вивчення низки інших освітніх компонентів: соціальна медицина, гігієна та екологія, фізіотерапія, радіологія (променева діагностика та променева терапія);
- сприяє вивченню інших фундаментальних, а також клінічних, гігієнічних та соціальних освітніх компонентів;

У загальній системі підготовки майбутнього спеціаліста освітній компонент «Медична та біологічна фізика» відноситься до циклу природничо-наукової підготовки.

### **Пререквізити.**

Вимоги щодо попередньої освіти: повна загальна середня освіта, «молодший бакалавр», «фаховий молодший бакалавр», спеціальностей 223 «Медсестринство», 224 «Технології медичної діагностики та лікування» з правом перезарахування не більш ніж 60 кредитів ЄКТС.

**Постреквізити.** Основні положення вибіркового освітнього компонента «Медична та біологічна фізика» мають застосовуватися при вивченні фахових освітніх компонентів.

**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 ВИБІРКОВОГО ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА»**

**1.1. Метою викладання освітнього компонента «Медична та біологічна фізика» є** формування у здобувачів вищої освіти системи знань і нових компетентностей про базові фізичні поняття, закони, принципи та підходи до дослідження процесів живої природи, фізико-технічні принципи функціонування медичних пристроїв. Це все складає основу предметних компетентностей з медичної та біологічної фізики і є невід'ємною складовою професійної компетентності майбутнього лікаря, а також підґрунтям для вивчення фахово орієнтованих природничих та клінічних освітніх компонентів у медичних ЗВО України. Також, метою викладання вибіркового освітнього компонента є підготовка кадрів з повною освітою, які відповідають сучасним та майбутнім ринковим умовам, виховання здобувачів вищої освіти з урахуванням вимог до сучасної університетської освіти. Освітня програма передбачає єднання навчання, науки та практики.

**1.2. Основними завданнями вивчення освітнього компонента «Медична та біологічна фізика» є** набуття здобувачами освіти компетентностей згідно до загальних та фахових компетентностей освітньо-професійної програми «Фізична терапія, ерготерапія» першого (бакалаврського освітньо-наукового) рівня вищої освіти, галузь знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальність 227 "Фізична терапія, ерготерапія".

**1.3. Компетентності та результати навчання,** формуванню яких сприяє вибіркової освітній компонент «Медична та біологічна фізика» (взаємозв'язок з нормативним змістом підготовки здобувачів вищої освіти, сформульованим у термінах результатів навчання у ОПІ та Стандарті).

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

– *Інтегральні (ПК):*

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 02. Здатність діяти на основі етичних міркувань (мотивів).

ЗК 03. Навички міжособистісної взаємодії.

ЗК 05. Здатність мотивувати людей та рухатися до спільної мети.

ЗК 06. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.

ЗК 08. Здатність планувати та управляти часом.

ЗК 09. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.

ЗК 10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

ЗК 11. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

ЗК 12. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК 13. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

ЗК 14. Здатність реалізувати свої права і обов'язки як члена суспільства, усвідомлювати цінності громадянського (вільного демократичного) суспільства та необхідність його сталого розвитку, верховенства права, прав і свобод людини і громадянина в Україні.

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.

А також, здатність застосовувати знання з біологічної фізики в практичних ситуаціях. Здатність розуміти принципи та методи графічного та аналітичного подання наукової інформації. Здатність здобувати нові знання та бути сучасно освіченими, усвідомлювати можливість навчання впродовж життя. Здатність працювати як самостійно, так і в команді. Навички забезпечення безпеки життєдіяльності. Прагнення до збереження природного навколишнього середовища та забезпечення сталого розвитку суспільства. Визнання моральних та біоетичних аспектів наукових досліджень і необхідності інтелектуальної доброчесності, а також професійних кодексів поведінки.

- **спеціальні (фахові, предметні) компетентності (СК):**

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

СК 03. Здатність трактувати патологічні процеси та порушення і застосовувати для їх корекції додатні засоби фізичної терапії, ерготерапії.

СК 04. Здатність враховувати медичні, психолого- педагогічні, соціальні аспекти у практиці фізичної терапії, ерготерапії.

СК 08. Здатність ефективно реалізовувати програму фізичної терапії та/або ерготерапії.

СК 11. Здатність адаптувати свою поточну практичну діяльність до змінних умов.

СК 12. Здатність надавати долікарську допомогу під час виникнення невідкладних станів.

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

А також, здатність поповнювати знання та розуміння основних фізичних характеристик медико-біологічних систем, фізичних основ процесів, що відбуваються у живих організмах. Здатність інтегрувати базові знання з фізики, хімії, біології, математики для створення фундаменту професійних компетентностей. Здатність збирати, реєструвати та аналізувати данні медико-біологічних досліджень за допомогою відповідних методів і технологічних засобів. Здатність застосовувати кількісні методи при дослідженні медико-біологічних процесів. Здатність трактувати загальні фізичні та біофізичні закономірності, що лежать в основі функціонування організму людини. Здатність пояснювати фізичні основи та біофізичні механізми, ефекти взаємодії фізичних полів (зокрема постійних, електромагнітних) з організмом людини. Уміння пояснювати фізичні основи функціонування та застосування електронних медичних пристроїв. Здатність аналізувати склад і фізичні принципи дії медичних пристроїв та обладнання. Знання і використання специфічних для біологічної та медичної фізики теорій, парадигм, концепцій та принципів. Здатність до планування, організації та проведення медико-біологічних досліджень і підготовки звітності.

**1.3.2. Вивчення освітнього компонента «Медична та біологічна фізика» забезпечує набуття здобувачами освіти наступних програмних результатів навчання (ПРН):**

ПРН 01. Демонструвати готовність до зміцнення та збереження особистого та громадського здоров'я шляхом використання рухової активності людини та проведення роз'яснювальної роботи серед пацієнтів/клієнтів, членів їх родин, медичних фахівців, а також покращенню довкілля громади.

ПРН 02. Спілкуватися усно та письмово українською та іноземною мовами у професійному середовищі, володіти фаховою термінологією та професійним дискурсом, дотримуватися етики ділового спілкування; складати документи, у тому числі іноземною мовою (мовами).

ПРН 05. Надавати долікарську допомогу при невідкладних станах та патологічних процесах в організмі; вибирати оптимальні методи та засоби збереження життя.

ПРН 07. Тракувати інформацію про наявні у пацієнта/клієнта порушення за Міжнародною класифікацією функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ) та Міжнародною класифікацією функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я дітей та підлітків (МКФ ДП).

ПРН 08. Діяти згідно з нормативно-правовими вимогами та нормами професійної етики.

ПРН 11. Здійснювати заходи ерготерапії для ліквідації або компенсації функціональних та асоційованих з ними обмежень активності та участі в діяльності.

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 18. Оцінювати себе критично, засвоювати нову фахову інформацію, поглиблювати знання за допомогою самоосвіти, оцінювати й представляти власний досвід, аналізувати й застосовувати досвід колег.

### **1.3.3. Вивчення освітнього компонента «Медична та біологічна фізика» забезпечує набуття здобувачами освіти наступних соціальних навичок (soft skills):**

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

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

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступень, ОПП	Характеристика ОК
		<b>очний</b>
Кількість кредитів – <b>3,0</b>	Галузь знань <u>22 "Охорона здоров'я"</u> (шифр і назва)	<b>вибірковий</b>
Загальна кількість годин - <b>90</b>	Спеціальність: <u>227 «Фізична терапія, ерготерапія»</u> (шифр і назва)	<b>Рік підготовки:</b>
		3-й
		<b>Семестр:</b>
Годин для денної форми навчання: аудиторних – <b>40</b> самостійної роботи - <b>50</b>	<u>Освітній ступінь:</u> бакалавр  <u>ОПП:</u> «Фізична терапія, ерготерапія» першого (бакалаврського освітньо-наукового) рівня вищої освіти	<b>Лекції: 0 год.</b>
		<b>Практичні: 40 год.</b>
		<b>Лабораторні: 0 год.</b>
		<b>Самостійна робота: 50 год.</b>
		<b>Індивідуальні завдання: 0 год.</b>
		<b>Вид контролю: залік</b>

### 2.1. Опис освітнього компонента

#### 2.1.1 Лекції

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Види лекцій
Всього лекційних годин		<b>0</b>	

#### 2.1.2 Семінарські заняття

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Методи навчання	Форми контролю
Всього годин		<b>0</b>		

#### 2.1.3 Практичні заняття

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Методи навчання	Форми контролю
1	Основи матеріалознавства.	2		
2	Основи гідродинаміки, біореології та гемодинаміки.	2		
3	Механічні коливання та хвилі. Біоакустика.	2		



4	Транспорт речовин через біологічні мембрани. Біопотенціали.	2	презентація на платформі Google meet, розповідь-пояснення, бесіда	тестовий контроль (платформа Moodle)
5	Поняття про електрографію органів і тканин. Методика електрокардіографії.	2		
6	Дія електричних струмів та електромагнітних полів на біологічні об'єкти.	2		
7	Медична електроніка	2		
8	<b>Підсумковий контроль № 1.</b>	2	тестовий контроль (платформа Moodle)	
9	Геометрична оптика. Лінзи.  Оптична система ока людини.	2	презентація на платформі Google meet, розповідь-пояснення, бесіда	тестовий контроль (платформа Moodle)
10	Оптична мікроскопія. Спеціальні методи оптичної мікроскопії.	2		
11	Поляризація світла. Методика поляриметрії розчинів.	2		
12	Взаємодія світла з речовиною (поглинання світла).	2		
13	Елементи фотобіології.	2		
14	Теплове випромінювання, основні поняття і закони. Медичні застосування теплового випромінювання.	2	презентація на платформі Google meet, розповідь-пояснення, бесіда	тестовий контроль (платформа Moodle)
15	Фотолюмінесценція та її різновиди. Магнітний резонанс. Методика МРТ.	2		
16	Індуковане випромінювання. Лазери та їх застосування в медицині.	2	презентація на платформі Google meet, розповідь-пояснення, бесіда	тестовий контроль (платформа Moodle)
17	Рентгівське випромінювання та його використання в медицині. Радіоактивний розпад атомів.	2		
18	Взаємодія іонізуючих випромінювань з речовиною.	2		
19	Дозиметрія. Променева діагностика та променева терапія.	2		
20	<b>Підсумковий контроль № 2. Залік</b>	2	тестовий контроль (платформа Moodle)	
	Всього годин	<b>40</b>		

#### 2.1.4 Лабораторні заняття

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Методи навчання	Форми контролю
	Всього годин	<b>0</b>		

## 2.1.5 Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	Методи навчання	Форми контролю
1	Основи біомеханіки.	2	електронно-інформаційні	тестовий контроль як складова підсумкового контролю (платформа Moodle)
2	В'язко-пластичні властивості крові. Показник гематокрита. Моделі Шведова-Бінгама, Кесона. Лінійна швидкість плину 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		
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.	8		
4	Біологічна термодинаміка. Термодинамічний метод вивчення медико-біологічних систем. Перший та другий закони термодинаміки, термодинамічні потенціали. Ентропія. Негентропія. Елементи молекулярної біофізики.	8		
5	Поняття про електроенцефалографію та інші електрографічні методики.	2		
6	Магнітні явища. Елементи магнітобіології. Дія магнітного поля на біоб'єкти. Біомагнетизм. Магнітокардіографія. Гігієнічне нормування електромагнітних полів.	4		
7	Рефрактометрія розчинів. Концентраційна колориметрія розчинів.	4		
8	Основні поняття та формули хвильової оптики (інтерференція та дифракція світла).	4		
9	Взаємодія світла з речовиною (розсіяння світла та дисперсія світла).	2		
10	Основні поняття та закони квантової фізики. Спектроскопія. Електронний мікроскоп.	2		
11	Основні поняття радіобіології та радіаційної медицини.	6		
	<b>Всього годин</b>	<b>50</b>		

### 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 здобуття практичних умінь та навичок, а також, виконання самостійної роботи** здійснюється у письмовій (письмова форма передбачає представлення як у паперовому, так і / або в електронному вигляді) і усній формі у різних застосунках, а саме, в Jamboard, Canva, Power Point, та інших.

**Поточний контроль** з теми заняття здійснюється на платформі дистанційного навчання «MOODLE» на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми.

**Підсумковий контроль** передбачає використання комп'ютерних тестів на дистанційній платформі MOODLE для перевірки рівня теоретичних знань та сформованості практичних навичок у процесі виконання практичного завдання на комп'ютері.

**Оцінка за кожне практичне заняття з освітнього компонента є комплексною**, що включає контроль теоретичної та практичної підготовки здобувача вищої освіти, виставляється викладачем за традиційною чотирибальною шкалою в АСУ, яка потім конвертується у відповідні бали.

#### **Критерії оцінювання підсумкових контролів на дистанційній платформі MOODLE.** **Підсумкові контролі № 1 та № 2 містять 25 запитань, з них:**

- 15-19 вірних відповідей – 15-19 балів - оцінка "3",
- 20-23 вірних відповідей – 20-23 бали - оцінка "4",
- 24-25 вірних відповідей – 24-25 балів - оцінка "5".

#### **Оцінювання поточного освітнього компонента (ПОК):**

Після проведення останнього практичного заняття та виставлення оцінки в електронний журнал, АСУ підраховує середній бал здобувача освіти за рік, та, якщо немає академічної заборгованості / пропуску заняття, виставляється залік. Перерахунок середньої оцінки за поточну діяльність у багатобальну шкалу проводиться в 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 завершуються 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	<b>Менше 3</b>	<b>Недостатньо</b>
4.35-4,36	174	3.65-3,66	146		
4.32-4,34	173	3.62-3,64	145		

### 3.1.2. Оцінювання індивідуальних завдань здобувачів освіти.

Не передбачені навчальним планом.

### 3.1.3. Оцінка з вибіркового компонента «Медична та біологічна фізика».

Оцінка визначається балами за ПОК та складає від 120 до 200 балів.

Відповідність оцінок за 200-бальною шкалою відповідно до шкали ЄКТС та до чотирибальної шкали наведена у таблиці 2.

Таблиця 2

#### Відповідність оцінок за 200-бальною шкалою до шкали ЄКТС та до чотирибальної (національної) шкали

Оцінка за 200 бальною шкалою	Оцінка за шкалою ЄКТС	Оцінка за чотирибальною шкалою
180–200	A	Відмінно
160–179	B	Добре
150–159	C	Добре
130–149	D	Задовільно
120–129	E	Задовільно
Менше 120	F, Fx	Незадовільно

Здобувач освіти одержує відмітку «зараховано» у залікову книжку, якщо він набрав від 120 до 200 балів.

### 3.2. 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, напруга 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 диференційних 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 болювого 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

### 3.3 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. Поляризация світла при його відбиванні та заломленні на границі двох прозорих діелектриків, закон Брюстера
31. Поляризация 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 Кирхгофа
  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

93. Спектр характеристичного рентгенівського випромінювання, закон Мозлі
94. Рентгенівська трубка
95. 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:  $\alpha$  – розпад,  $\beta^-$  - розпад,  $\beta^+$  - розпад,  $e^-$  – захоплення
104. Закон радіоактивного розпаду, період піврозпаду речовини, активність речовини
105. Взаємодія різних видів іонізуючих випромінювань з речовиною
106. Механізми взаємодії  $\gamma$  - випромінювання з речовиною: некогерентне розсіяння (ефект Комптона), фотоэффект (внутрішній та ядерний), утворення електрон-позитронних пар
107. Послаблення потоку монохроматичного  $\gamma$  - 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 здобувачами освіти.

Не передбачено навчальним планом.

### 3.5 Правила оскарження оцінки.

Якщо здобувач освіти не згоден з одержаною 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. Для підвищення оцінки за заняття викладач групи може запропонувати здобувачу освіти написати реферат або виконати індивідуальне завдання.

## 4. ПОЛІТИКА ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА «МЕДИЧНА ТА БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА»

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 заняття є обов'язковим (за виключенням поважних причин). Заняття, що пропущене з будь-якої причини, має бути відпрацьовано. Неприпустимо запізнюватися на заняття. До моменту початку заняття здобувач освіти повинен бути переодягнений у медичний халат. При спілкуванні з викладачем та оточуючими він повинен виявляти ввічливість, розмовляти тихо і поводити себе спокійно.

## 5. АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ

Дотримання академічної доброчесності здобувачем освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань та завдань з підсумкових контролів результатів навчання; посилання 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 здобувачі освіти можуть бути притягнені до наступної відповідальності: повторне проходження оцінювання (підсумковий контроль, залік тощо); повторне проходження навчального курсу; відрахування з ЗВО.

## 6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

### Базова

1. Медична та біологічна фізика: підручник для студентів медичних ВНЗ / за ред. В.Г. Кнігавка – Харків: ХНМУ, 2017.- 354 с.
2. Медична і біологічна фізика: Підручник для студентів вищих медичних закладів освіти III-IV рівнів акредитації. Чалий О.В. та ін. - К.: Нова книга, 2017.- 528 с.
3. МЕДИЧНА І БІОЛОГІЧНА ФІЗИКА: Навчальний посібник для студентів спеціальності 222 «Медицина»/ Е.І. Сливко, О.З. Мельнікова, О.З. Іванченко, Н.С. Біляк. - Запоріжжя, 2018.- 291 с.
4. Медична та біологічна фізика. Підручник / С.В. Погорелов, Е.О. Ромоданова, Р.Р. Османов, В.О. Тіманюк. – Харків: НФаУ: Золоті сторінки, 2019.- 264 с.
5. Біофізика. Практикум/ М. Ф. Терещенко, Г. С. Тимчик, І.О. Яковенко - Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2019. – 288 с.
6. Бойко В.В. Практикум з біофізики: Навчальний посібник для вищих навчальних закладів / В.В. Бойко, І.А. Залоїло, О.О. Годлевська. - К. :, 2021.- 572 с.

### Допоміжна

1. L. Ridgway Scott, Ariel Fernandez. A Mathematical Approach to Protein Biophysics (Biological and Medical Physics, Biomedical Engineering). – Springer Publishing AG, 2017. – 290 p.
2. Maqbool M. An Introduction to Medical Physics. – Springer, 2017. – 416 p.
3. Introduction to Medical Physics / Ed. by S. Keevil, R. Padovani, S. Tabakov, T. Greener, C. Lewis. – CRC Press, 2022. – 500 p.
4. S. A. Kane, B. A. Gelman. Introduction to Physics in Modern Medicine. – CRC Press, 2020. – 450 p.

## 7. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Посилання на сторінку освітнього компонента «Медична та біологічна фізика» в системі MOODLE:  
<https://distance.knmu.edu.ua/course/view.php?id=5328>
2. Сторінка кафедри медичної та біологічної фізики і медичної інформатики на сайті університету:

<https://knmu.edu.ua/departments/kafedra-medychnoyi-ta-biologichnoyi-fizyky-i-medychnoyi-informatyky/>

3. Розділ кафедри медичної та біологічної фізики і медичної інформатики в Репозиторії ХНМУ: <http://repo.knmu.edu.ua/handle/123456789/162>.

### **8. ІНШЕ**

Положення про академічну доброчесність та етику академічних взаємовідносин в Харківському національному медичному університеті

[http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc\\_uchproc/polog\\_ad\\_etyka\\_text.pdf](http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc_uchproc/polog_ad_etyka_text.pdf)

Порядок проведення занять з поглибленого вивчення студентами Харківського національного медичного університету окремих дисциплін понад обсяг навчального плану

[http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc\\_uchproc/nak-poriad-pogl-vyv-dysc.docx](http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc_uchproc/nak-poriad-pogl-vyv-dysc.docx)

Положення про Комісію з академічної доброчесності, етики та управління конфліктами ХНМУ

[http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc\\_uchproc/polog\\_komis\\_ad\\_text.pdf](http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc_uchproc/polog_komis_ad_text.pdf)

Положення про визнання результатів неформальної освіти в Харківському національному медичному університеті

[http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc\\_uchproc/polog\\_neform\\_osv.pdf](http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc_uchproc/polog_neform_osv.pdf)

ІНКЛЮЗИВНА ОСВІТА:

[http://www.knmu.kharkov.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=7108%3A2021-03-10-14-08-02&catid=12%3A2011-05-10-07-16-32&Itemid=33&lang=uk](http://www.knmu.kharkov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=7108%3A2021-03-10-14-08-02&catid=12%3A2011-05-10-07-16-32&Itemid=33&lang=uk)

АКАДЕМІЧНА ДОБРОЧЕСНІСТЬ:

[http://www.knmu.kharkov.ua/index.php?option=com\\_content&view=article&id=2520%3A2015-04-30-08-10-46&catid=20%3A2011-05-17-09-30-17&Itemid=40&lang=uk](http://www.knmu.kharkov.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=2520%3A2015-04-30-08-10-46&catid=20%3A2011-05-17-09-30-17&Itemid=40&lang=uk)

[http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc\\_uchproc/kodex\\_AD.docx](http://files.knmu.edu.ua:8181/upload/redakt/doc_uchproc/kodex_AD.docx)