

МІНІСТЕРСТВО ОХОРОНИ ЗДОРОВ'Я УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра медичної та біологічної фізики і медичної інформатики

Навчальний рік 2025-2026

СИЛАБУС ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА

«СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ БІОФІЗИКИ»

(повна назва освітнього компонента)

Нормативний чи вибіркового освітній компонент вибірковий

Форма здобуття освіти очна
(очна; заочна; дистанційна)

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

Спеціальність 221 «Стоматологія»
(шифр і назва спеціальності)

Освітньо-професійна програма «Стоматологія»

Другого (магістерського) рівня вищої освіти

Курс 2

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

Протокол від


“26” серпня 2024 року № 1

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

Протокол від

“30” серпня 2024 року № 1

В.о. зав. кафедри

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

Голова

 проф. М. С. Мирошніченко
(підпис) (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 кафедри, 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)

ДАНИ ПРО ВИКЛАДАЧІВ, ЩО ВИКЛАДАЮТЬ ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

Прізвище, ім'я, по батькові, посада, вчене звання, науковий ступінь	Зайцева Ольга Василівна, в.о. зав. кафедри медичної та біологічної фізики і медичної інформатики, професор ЗВО, 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	Бондаренко Марина Анатоліївна, доцент кафедри медичної та біологічної фізики і медичної інформатики, доцент ЗВО, 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 «Сучасні проблеми біофізики» складений відповідно до освітньо-професійної програми (далі – ОПП) «Стоматологія» та Стандарту вищої освіти України (далі – Стандарт), другий (магістерський) рівень вищої освіти, галузі знань 22 «Охорона здоров'я», спеціальність 221 "Стоматологія".

Опис освітнього компонента (анотація). Вибірковий освітній компонент «Сучасні проблеми біофізики» пропонується для вивчення здобувачам вищої освіти 2-го курсу. Обсяг освітнього компонента (в кредитах ЄКТС з визначенням розподілу годин на практичні заняття та СР): **3** кредити ЄКТС, **90 годин**, з них **30** годин практичних занять та **60** годин самостійної роботи здобувачів освіти. Вид контролю – **залік**.

Предметом вивчення освітнього компонента «Сучасні проблеми біофізики» є сучасний погляд на базові фізичні поняття, закони, а також фізико-технічні принципи функціонування сучасних медичних пристроїв, які є невід'ємною складовою професійної компетентності майбутнього лікаря-стоматолога.

Міждисциплінарні зв'язки освітнього компонента «Сучасні проблеми біофізики» з такими освітніми компонентами, як «Анатомія людини», «Медична та біоорганічна хімія», «Медична біологія».

Пререквізити. Вивчення освітнього компонента «Сучасні проблеми біофізики» передбачає попереднє засвоєння освітніх компонентів «Анатомія людини», «Медична та біоорганічна хімія», «Медична біологія».

Постреквізити. Основні положення вибіркового освітнього компонента «Сучасні проблеми біофізики» є базою для подальшого засвоєння освітніх компонентів «Профілактика стоматологічних захворювань», «Гігієна та екологія», «Ортопедична стоматологія (в т.ч. імплантологія)».

Посилання на сторінку освітнього компонента в MOODLE
<https://distance.knmu.edu.ua/course/view.php?id=3987>

1. Мета та завдання освітнього компонента «Сучасні проблеми біофізики»

1.1. Метою вивчення освітнього компонента «Сучасні проблеми біофізики» є формування у здобувачів вищої освіти системи знань щодо сучасних біофізичних понять, законів і принципів функціонування організму людини, а також, знань медико-біологічних аспектів атомної та ядерної фізики; фізико-технічних принципів роботи сучасних медичних пристроїв та техніку безпеки при роботі з ними.

1.2. Основним завданням освітнього компонента «Сучасні проблеми біофізики» є набуття здобувачами вищої освіти компетентностей відповідно до загальних і фахових компетентностей освітньо-професійної програми «Стоматологія» другого (магістерського) рівня вищої освіти за спеціальністю 221 «Стоматологія».

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 «Сучасні проблеми біофізики» забезпечує опанування здобувачами освіти компетентностей:

Інтегральна компетентність

Здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у галузі охорони здоров'я за спеціальністю «Стоматологія» у професійній діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Загальні компетентності (ЗК)

- ЗК 1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК 2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
- ЗК 3. Здатність застосовувати знання у практичній діяльності.
- ЗК 4. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК 6. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК 7. Здатність до пошуку, опрацювання та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК 8. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.
- ЗК 9. Вміння виявляти, ставити та вирішувати проблеми.
- ЗК 10. Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК 11. Здатність працювати в команді.
- ЗК 13. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.
- ЗК 8. Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.

Спеціальні (фахові) компетентності (СК)

- ФК 1. Спроможність збирати медичну інформацію про пацієнта і аналізувати клінічні данні.
- ФК 2. Спроможність інтерпретувати результат лабораторних та інструментальних досліджень.
- ФК 12. Спроможність до організації та проведення скринінгового обстеження в стоматології.
- ФК 13. Спроможність оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я населення (індивідуальне, сімейне, популяційне).

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

- ПРН 6. Планувати та втілювати заходи профілактики стоматологічних захворювань серед населення для запобігання розповсюдження стоматологічних захворювань.
- ПРН 7. Аналізувати епідеміологічний стан та проводити заходи масової й індивідуальної, загальної та локальної медикаментозної та немедикаментозної профілактики стоматологічних захворювань.
- ПРН 8. Визначати підхід, план, вид та принцип лікування стоматологічного захворювання (за списком 2) шляхом прийняття обґрунтованого рішення за існуючими алгоритмами та стандартними схемами.
- ПРН 9. Визначати характер режиму праці, відпочинку та необхідної дієти при лікуванні стоматологічних захворювань (за списком 2) на підставі попереднього або остаточного клінічного діагнозу шляхом прийняття обґрунтованого рішення за існуючими алгоритмами та стандартними схемами.
- ПРН 14. Аналізувати та оцінювати державну, соціальну та медичну інформацію з використанням стандартних підходів та комп'ютерних інформаційних технологій.
- ПРН 15. Оцінювати вплив навколишнього середовища на стан здоров'я населення в умовах медичного закладу за стандартними методиками.
- ПРН 17. Дотримуватися здорового способу життя, користуватися прийомами саморегуляції та самоконтролю.
- ПРН 18. Усвідомлювати та керуватися у своїй діяльності громадянськими правами, свободами та обов'язками, підвищувати загальноосвітній культурний рівень.
- ПРН 20. Організовувати необхідний рівень індивідуальної безпеки (власної та осіб, про яких піклується) у разі виникнення типових небезпечних ситуацій в індивідуальному полі діяльності.

1.3.3. Вивчення 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 «СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ БІОФІЗИКИ»

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика освітнього компонента
		очний
Кількість кредитів – 3,0	Галузь знань: 22 "Охорона здоров'я" (шифр і назва)	вибірковий
Загальна кількість годин - 90	Спеціальність: 221 "Стоматологія" (шифр і назва)	Рік підготовки:
		2-й
		Семестр:
		-/-
Годин для очної форми навчання: аудиторних – 30 самостійної роботи здобувачів освіти – 60	Освітній ступінь: <u>другий (магістерський)</u> <u>рівень вищої освіти</u> ОПП "Стоматологія"	Лекції: 0 год.
		Практичні: 30 год.
		Лабораторні: 0 год.
		Самостійна робота: 60 год.
		Індивідуальні завдання: 0 год.
		Вид контролю: залік

2.1 Опис освітнього компонента

2.1.1 Лекції

Не передбачено навчальним планом.

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	Сучасні акустичні методи в діагностиці та терапії	2	презентація на платформі Google meet, розповідь-пояснення, бесіда	тестовий контроль (платформа Moodle)
2	Дослідження та моніторинг параметрів гемодинаміки органів і систем людини	2		
3	Фізичні характеристики сучасних матеріалів, їх вплив на організм. Нанотехнології в медицині	2		

4	Підсумковий контроль №1	2	тестовий контроль (платформа Moodle)	
5	Біофізичні принципи генерації електричних потенціалів у живих організмах	2	презентація на платформі Google meet, розповідь-пояснення, бесіда	тестовий контроль (платформа Moodle)
6	Методи дослідження біоелектричної активності органів та систем людини	2		
7	Вплив електричних струмів та електромагнітних полів на організм. Сучасні апарати і системи для фізіотерапії	2		
8	Електронна медична апаратура для діагностики та терапії	2		
9	Підсумковий контроль № 2	2	тестовий контроль (платформа Moodle)	
10	Біофізика зорової рецепції. Сучасні методи діагностики та корекції зору людини	2	презентація на платформі Google meet, розповідь-пояснення, бесіда	тестовий контроль (платформа Moodle)
11	Методи мікроскопії та лазерні технології в медицині	2		
12	Іонізуючі випромінювання. Рентгенівське випромінювання	2		
13	Методи променевої діагностики та терапії	2		
14	Дозиметрія. Методи радіаційного захисту. Радіобіологія	2		
15	Підсумковий контроль №3. Залік	2	тестовий контроль (платформа Moodle)	
	Всього годин	30		

2.1.4 Лабораторні заняття

Не передбачено навчальним планом.

2.1.5 Самостійна робота здобувачів освіти

№	Назва теми	Кількість годин	Методи навчання	Форми контролю
1	Основи біомеханіки	2	електронно-інформаційні	тестовий контроль як складова підсумкових контролів (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		

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	10	
5	Поняття про електроенцефалографію та інші електрографічні методики.	2	
6	Магнітні явища. Елементи магнітобіології. Дія магнітного поля на біооб'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)	7	
9	Взаємодія світла з речовиною (розсіяння світла та дисперсія світла)	4	
10	Основні поняття та закони квантової фізики. Спектроскопія. Електронний мікроскоп	5	
11	Основні поняття радіобіології та радіаційної медицини	6	
	Всього годин	60	

3. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕТА

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

Методи контролю

Усний та комп'ютерний контроль засвоєння теми здійснюється на практичних заняттях.

Контроль здобуття практичних умінь та навичок здійснюється на практичних заняттях методом спостереження та проходження здобувачами освіти тестів дистанційної платформи Moodle.

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

Поточний контроль здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми. Застосовуються наступні види контролю теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок: комп'ютерні тести, виконання практичних завдань.

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

Підсумкові контролю передбачають складання комп'ютерних тестів на освітній платформі MOODLE.

Кожен підсумковий контроль містить 25 запитань:

15-19 правильних відповідей відповідає оцінці "3",

20-23 правильних відповідей відповідає оцінці "4",

24-25 правильних відповідей відповідає оцінці "5".

Оцінювання освітнього компонента

Після проведення останнього практичного заняття та виставляння оцінки в електронний журнал АСУ підраховує середній бал здобувача освіти за весь період вивчення освітнього компонента 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 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. Оцінювання індивідуальних завдань здобувачів освіти

Не передбачено навчальним планом.

3.1.3. Оцінка з освітнього компонента

Оцінка з вибіркового освітнього компонента визначається балами за поточну навчальну діяльність 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 заліку

Відповідають запитанням до підсумкових контролів.

3.3. Запитання до підсумкових контролів

1. Ідеальна та реальна рідини. Рівняння Бернуллі, рівняння нерозривності струменя. В'язкість рідини. Формула Ньютона для сили в'язкого тертя. Ньютонівські та неньютонівські рідини. Число Рейнольдса. Ламінарний та турбулентний плин рідини. Формула Пуазейля. Гідрравлічний опір. Формула Ньютона для сили в'язкого тертя в реологічних характеристиках. Криві плин. Модель Шведова-Бінгама. Модель Кессона. Робота та потужність серця людини. Пульсова хвиля.

2. Основні поняття та закони механіки поступального та обертального рухів. Закони збереження. Закон Гука. Модуль Юнга і коефіцієнт Пуассона. Текучість і релаксація напруги.

3. Акустика, акустичні хвилі. Фізичні (об'єктивні) характеристики звуку. Фізіологічні (суб'єктивні) характеристики звуку. Закон Вебера-Фехнера. Криві рівної гучності, поріг чутності звуку та поріг больового відчуття. Звукові методи дослідження (аудиометрія, аускультация, перкусія, фонокардіографія та ультразвукова діагностика). Ультразвук та його використання в медицині. Інфразвук та його вплив на біологічні об'єкти. Біофізичні основи сприйняття звуку людиною.

4. Незагасаючі, загасаючі та вимушені коливання. Диференціальні рівняння незагасаючих, загасаючих, вимушених коливань та їх розв'язання. Логарифмічний декремент затухання амплітуди коливань. Резонанс. Вібрації. Автоколивання. Релаксаційні коливання. Хвильові процеси та їх характеристики. Диференціальне хвильове рівняння. Потік енергії. Гігієнічне нормування рівнів шуму, інфразвуку, вібрації.

5. Механізми (типи) транспорту речовин через біологічні мембрани. Дифузія, види дифузії в біологічних клітинах. Потік речовини, густина потоку речовини. Рівняння Фіка. Рівняння Нернста-Планка. Іонні насоси. Мембранні потенціали – потенціал спокою, потенціал дії. Рівняння Гольдмана-Ходжкіна-Катца.

6. Біологічна термодинаміка. Термодинамічний метод вивчення медико-біологічних систем. Перший, другий, третій закони термодинаміки, ентропія, термодинамічні потенціали. Ентропія. Негентропія.

7. Електричний та струмовий диполі. Дипольні моменти електричного та струмового диполів.

8. Основні постулати теорії електрокардіографії Ейнтховена. Поняття електрокардіограми. Електрокардіографічні відведення. Аналіз нормальної електрокардіограми в другому стандартному відведенні. Поняття про вектор-кардіографію.

9. Електрографічні методи діагностики.

10. Електропровідні властивості біологічних тканин для змінного струму, їх повний опір (імпеданс) та його складові. Залежність модуля імпедансу тканин від циклічної частоти змінного струму. Електричний еквівалент біологічної тканини. Коефіцієнт дисперсії

11. Поняття про електроенцефалографію та інші електрографічні методики.

12. Основний механізм дії постійного електричного струму на біологічні тканини. Фізіотерапевтичні методи з використанням електричного постійного струму (гальванізація, лікарський електрофорез).

13. Імпульсний електричний струм, його характеристики. Основний механізм дії імпульсного електричного струму на біологічні тканини. Закон Дюбуа-Реймона. Електродіагностика в медицині. Рівняння Хорвега-Вейса-Лапіка, поняття про реобазу та хронаксію. Терапевтичні методики, основані на застосування імпульсного струму (кардіостимуляція, електросон, електрогімнастика м'язів, дефібриляція)

14. Змінний електричний струм, його характеристики. Механізми дії змінного струму на біологічні тканини залежно від його частоти. Закон Нернста. Терапевтичні методики, основані на застосування змінного струму (реографія (імпеданс-плетизмографія); діатермія (електрохірургія), її різновиди (діатермотомія та діатермокоагуляція); місцева дарсонвалізація).

15. Основний механізм дії змінного електромагнітного поля на біологічні тканини. Фізіотерапевтичні методи з використанням змінного електромагнітного поля (індуктотермія, УВЧ-терапія, НВЧ-терапія (МКХ- та ДЦХ-терапія)).

16. Основний механізм дії постійного електричного поля на біологічні тканини. Фізіотерапевтичні методи з використанням постійного електричного поля (аероіонотерапія, франклінізація).

17. Гігієнічне нормування рівнів електромагнітних полів.

18. Магнітні явища. Елементи магнітобіології. Магнітне поле і його характеристики. Магнітні властивості речовин. Закон Біо-Савара-Лапласа. Електромагнітна індукція. Дія магнітного поля на біоб'єкти. Біомагнетизм.

19. Вектор Умова-Пойнтінга. Поняття про струм зміщення. Електростатичне поле високої напруженості. Франклінізація. Гігієнічне нормування електричних та магнітних полів.

20. Метрологічна служба охорони здоров'я.

21. Закони відбивання та заломлення світла. Абсолютний та відносний показники заломлення світла. Явище граничного заломлення світла, граничний кут заломлення. Явище повного внутрішнього відбивання, граничний кут повного відбивання.

22. Світловоди, ендоскопи та лапароскопи, їх використання в медицині.

23. Лінзи та їх характеристики. Побудова зображень предмета в збиральній та розсіювальній лінзах. Формула тонкої лінзи та лінійне збільшення предмету в лінзі. Види абераций лінз (сферична аберация, хроматична аберация, астигматизм, дисторсія).

24. Оптичний мікроскоп, хід променів у ньому. Кутове збільшення оптичної системи. Збільшення мікроскопа. Роздільна здатність мікроскопа. Межа розрізнення мікроскопа (при нормальному та похилому падінні променів на предмет). Шляхи зменшення межі розрізнення оптичного мікроскопа. Ультрафіолетовий мікроскоп, особливості принципу дії. Спеціальні методи мікроскопії: мікропроекція та мікрофотографія; метод темного поля; метод фазового контрасту; поляризаційна та люмінесцентна мікроскопія.

25. Оптична система ока людини: світлопровідна та світлосприймаюча. Оптична сила ока людини. Процес акомодатії, відстань найкращого зору. Побудова зображення предмета в оптичній системі ока людини. Недоліки світлопровідної та світлосприймаючої систем ока людини, їх корекція. Фоторецептори, їх види. Процес адаптації, її механізми. Кут зору, найменший кут зору, межа розрізнення ока людини. Роздільна здатність ока. Гострота зору.

26. Рефрактометрія. Принцип роботи рефрактометра.

27. Концентраційна колориметрія. Поглинання світла речовиною. Закон Бугера. Натуральний монохроматичний показник поглинання світла. Поглинання світла розчинами. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Натуральний молярний показник поглинання та молярний показник поглинання. Коефіцієнт пропускання та оптична густина розчину. Спектри поглинання речовини. Концентраційна поляриметрія. Основні поняття та формули хвильової оптики. Поляризація світла. Поляризаційний мікроскоп.

28. Розсіяння світла. Нефелометрія. Дисперсія світла.

29. Фотометрія. Об'єктивні характеристики світла: потік випромінювання, спектральна щільність потоку випромінювання, відносна спектральна світлова ефективність (функція видності) та крива видності. Суб'єктивні характеристики сприйняття світла: сила світла, світловий потік, освітленість, світність, яскравість. Фізичні та візуальні фотометри. Гігієнічне нормування фотометричних величин.

30. Елементи фотобіології. Загальні стадії фотобіологічних процесів. Фотохімічні реакції: фотоіонізація, фотовідновлення, фотоокислення, фотодисоціація, фотоізомеризація, фотодимеризація. Спектр фотобіологічної дії. Фотосенсибілізовані фотобіологічні процеси. Фотосенсибілізатори першого та другого типів.

31. Основні поняття та закони квантової . Хвильові властивості мікрочастинок. Хвильова функція. Довжина хвилі де Бройля. Рівняння Шредінгера. Квантово-механічна модель атома водню. Квантові числа. Принцип Паулі. Співвідношення невизначеностей Гейзенберга. Правила відбору.

32. Спектроскопія. Спектри поглинання та випромінювання речовин. Використання емісійної та абсорбційної спектроскопії в УФ та видимій частинах спектру. Використання абсорбційної спектроскопії в ІЧ та МКХ частинах спектру.

33. Теплове випромінювання тіл, його характеристики. Оптична пірметрія. Теплове випромінювання людини. Діагностичні методики: термоскопія, термометрія, термографія.

34. Люмінесценція. Механізм фотолюмінесценції, її види (флюоресценція та фосфоресценція). Закон Стокса та відхилення від нього (антистоксівська люмінесценція). Спектри люмінесценції. Люмінесцентний аналіз та його використання в медико-біологічних дослідженнях.

35. Фотоефект та його застосування в медицині

36. Індуковане випромінювання. Принцип роботи гелій-неонового лазера. Використання індукованого випромінювання в медицині.

37. Електронний мікроскоп. Межа роздільної здатності електронного мікроскопа.

38. Іонізуючі випромінювання, основні види іонізуючих випромінювань

39. Рентгенівське випромінювання, його природа

40. Гальмівне та характеристичне рентгенівське випромінювання

41. Механізм виникнення гальмівного рентгенівського випромінювання

42. Мінімальна довжина хвилі в спектрі гальмівного рентгенівського випромінювання

43. Механізм виникнення характеристичного рентгенівського випромінювання
44. Спектр характеристичного рентгенівського випромінювання
45. Закон Мозлі
46. Рентгенівська трубка
47. Потік рентгенівського випромінювання, який генерується рентгенівською трубкою
48. Послаблення потоку монохроматичного рентгенівського випромінювання речовиною, закон Бугера
49. Механізми взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною: когерентне розсіяння, некогерентне розсіяння (ефект Комптона), фотоефект
50. Сумарний коефіцієнт послаблення рентгенівського випромінювання, його компоненти
51. Масовий компонент послаблення рентгенівського випромінювання
52. Захист від рентгенівського випромінювання
53. Рентгенодіагностика та рентгенотерапія
54. Дози випромінювань (поглинена доза, експозиційна доза, еквівалентна доза), одиниці вимірювань
55. Потужність дози випромінювання, потужність експозиційної дози, одиниці вимірювань
56. Гігієнічне нормування променевих навантажень
57. Ефективна еквівалентна доза
58. Внутрішнє опромінювання людини
59. Детектори та дозиметри іонізуючих випромінювань
60. Радіонуклідна діагностика: динамічні та статичні методи
61. Променева дистанційна терапія.
62. Авторадіографія.
63. Основні поняття радіобіології та радіаційної медицини: пряма та непряма дія іонізуючих випромінювань на ДНК та інші біомакромолекули; кисневий ефект; коефіцієнт кисневого підсилення; види радіаційних ушкоджень ДНК клітин; репродуктивна та інтерфазна загибель опромінених клітин; виживаність опромінених клітин, крива виживаності, її аналіз.

3.4. Індивідуальні завдання

Не передбачені 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 здобувача освіти будуть оцінюватися комісією у складі завідувача або завуча кафедри, незалежного викладача та викладача групи, у якій навчається здобувач освіти.

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 в обговоренні теми заняття в аудиторії/дистанційно.

Відвідування практичних заняття з освітнього компонента є обов'язковим (за виключенням поважних причин). Заняття, пропущене здобувачем освіти 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, завдань поточного та 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 академічний плагіат, списування, обман, фальсифікація тощо. За порушення академічної доброчесності здобувач освіти може бути притягнений до такої академічної відповідальності:

- повторне проходження оцінювання (підсумковий контроль, залік, диференційований залік, іспит);
- повторне проходження навчального курсу з освітнього компонента;
- відрахування з ЗВО.

6. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова

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.
2. S. A. Kane, V. A. Gelman. Introduction to Physics in Modern Medicine. – CRC Press, 2020. – 450 p.
3. Introduction to Medical Physics / Ed. by S. Keevil, R. Padovani, S. Tabakov, T. Greener, C. Lewis. – CRC Press, 2022. – 500 p.
4. Ph. Nelson. Biological physics: energy, information, life. Student edition, University of Pennsylvania, 2021. 556 p.

Допоміжна

1. Медична та біологічна фізика: підручник для студентів медичних ВНЗ / за ред. В.Г. Книгавка – Харків: ХНМУ, 2017.- 354 с.
2. Тлумачний словник термінів з медичної та біологічної фізики. В.Г. Книгавко, О.В. Зайцева, М.А. Бондаренко та ін. – Харків: ХНМУ, 2017. – 96 с.

7. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

Посилання на сторінку освітнього компонента в MOODLE:

<http://distance.knmu.edu.ua/course/view.php?id=3987>.

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:

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:

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

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