



**Міжнародний гуманітарний університет
Факультет медицини та громадського здоров'я
Кафедра загально-медичних наук**

**СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
Медична та біологічна фізика**

Галузь знань
Спеціальність
Назва освітньої програми
Рівень вищої освіти

22 «Охорона здоров'я»
222 «Медицина»
Медицина
другий (магістерський) рівень

Розробники і викладачі	Контактний тел.	E-mail
Доцент кафедри загально-медичних наук Кузнєцова Ганна Олександрівна Старший викладач кафедри загально-медичних наук Велика Ольга Іванівна	096-9257789 097-7879613	a.kuznietsova@ol.com olga-od@ukr.net

1. АНОТАЦІЯ ДО КУРСУ

«**Медична та біологічна фізика**» - це обов'язкова дисципліна навчального плану освітньо-професійної підготовки магістрів за спеціальністю Медицина. Дисципліна формує професійні компетентності здобувачів вищої освіти, які навчаються на спеціальностях, що входять до галузі знань **22 Охорона здоров'я 222 Медицина**.

Вивчається з метою формування у майбутніх фахівців з вищою освітою рівня знань і умінь, необхідних для самостійного розв'язання задач спеціального та загально-медичного профілів в їх подальшій професійній діяльності, а також для подальшого одержання якісного рівня вищої освіти зі спеціальних дисциплін типу анатомія, фізіологія, мікробіологія, основи реанімації, медична маніпуляційна техніка та інших обов'язкових дисциплін навчального плану освітньо-професійної підготовки магістрів за вищенаведеними спеціальностями.

Передумови для вивчення дисципліни – Для освоєння даної дисципліни необхідні знання та вміння придбані при вивченні наступних дисциплін: «Фізика», «Алгебра та початки аналізу» на рівні середньої освіти. На базі знань дисципліни здійснюється подальше поглиблене вивчення питань стосовно конкретної галузі і особливостей професійної діяльності майбутніх фахівців при вивченні обов'язкових та вибіркокових медичних дисциплін.

2. ОЧІКУВАНІ КОМПЕТЕНТНОСТІ, ЯКІ ПЛАНУЄТЬСЯ СФОРМУВАТИ ТА ДОСЯГНЕННЯ ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ

У процесі реалізації програми дисципліни «Основи медичної фізики та медична апаратура» формуються наступні компетентності із передбачених освітньою програмою:

Інтегральна компетентність

Здатність застосовувати знання фізики в обсязі, необхідному для розуміння процесів життєдіяльності та принципів побудови та експлуатації медичного обладнання. Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у сфері охорони здоров'я або у процесі навчання, що передбачає застосування певних фізичних теорій та методів і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.

Загальні компетентності (ЗК)

ЗК2. Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.

ЗК5. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

Спеціальні (фахові) компетентності

СК1. Усвідомлення фізичних явищ, процесів та законів у розрізі сфери охорони здоров'я та професійної діяльності її працівників.

СК3. Здатність професійно використовувати знання з фізики у своїй фаховій діяльності.

СК4. Здатність до критичного та системного аналізу факторів, що впливають на стан здоров'я і застосування набутих знань та навичок у професійній діяльності.

СК10. Здатність визначати належні та придатні для медичного аналізу факти.

Навчальна дисципліна «Медична та біологічна фізика» забезпечує досягнення **програмних результатів навчання (РН)**, передбачених освітньою програмою:

РН1. Знати фізику на рівні, необхідному для розв'язання типових фахових задач

РН2. Розуміти суть процесів, що відбуваються в людському організмі та вміти проводити аналіз відхилень та аномалій і обґрунтувати певні рекомендації на основі результатів досліджень.

РН6. Розуміти принципи і мати навички етичної поведінки, соціально відповідальної та свідомої діяльності у сфері охорони здоров'я.

Заплановані результати навчання за навчальною дисципліною

Знання:

1. Фізичний зміст і одиниці виміру основних фізичних величин, механізм основних фізичних явищ, процесів та їх теоретичну інтерпретацію;
2. Можливі шляхи застосування основних фізичних явищ і методів дослідження при вивченні спеціальних дисциплін і практичній діяльності
3. Принцип дії найважливіших механічних та електричних приладів

Уміння:

4. застосувати знання в галузі фізики для самостійного розв'язання різних фізичних задач, а також задач спеціального та загально-медичного профілів.
5. провести експеримент по дослідженню того чи іншого фізичного процесу, подати графічно одержані результати і оцінити похибку вимірювань

6. дати наукове тлумачення різним явищам природи, використати при вивченні медичних дисциплін різні фізичні поняття, явища і закони як приклад проявів загальних природних законів та категорій.

Навички:

7. Упорядковувати набуті знання у вигляді виконання індивідуальних завдань.

3. ОБСЯГ ТА ОЗНАКИ КУРСУ

Загалом		Вид заняття (денне відділення / заочне відділення)			Ознаки курсу		
ЄКТС	годин	Лекційні заняття	Практичні заняття	Самостійна робота	Курс, (рік навчання)	Семестр	Обов'язкова / вибіркова
5	150	14	42	94	1	1	Обов'язкова

4. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин							
	усього	денна форма			усьо го	Заочна форма		
		у тому числі				у тому числі		
		лекц.	прак	сам.роб.		лекц.	прак	сам.роб.
Тема 1. Кінематика матеріальної точки. Динаміка поступального руху. Види сил в механіці. Робота і енергія. Обертальний рух твердого тіла. Сили інерції. Елементи спеціальної теорії відносності	12	2	6	14				
Тема 2. Елементи гідростатики та гідродинаміки. Плавання тіл. Течія рідини	12	2	6	14				
Тема 3. Коливання та хвилі. Резонанс. Ефект Доплера.	15	2	6	14				
Тема 4. Дослідні положення молекулярної фізики. Основне рівняння МКТ газів. Перше начало термодинаміки та його застосування до різних ізоросесів.	12	2	6	14				
Тема 5. Електростатичне поле. Потенціал. Конденсатори. Основні закони постійного струму	12	2	6	14				
Тема 6. Магнітне поле. Електромагнітне поле у вакуумі та середовищі. Теорія Максвелла. Магнітні моменти атомів. Властивості діа-, пара- та феромагнетиків. Магнітна взаємодія. Явище електромагнітної індукції.	15	2	6	14				
Тема 7. Будова атомного ядра і ядерні перетворення. Дозиметрія.	12	2	6	10				
Усього годин	150	14	42	94				
ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ - ЕКЗАМЕН								

5. ТЕХНІЧНЕ Й ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ / ОБЛАДНАННЯ

Студенти отримують теми та питання курсу, основну і додаткову літературу, рекомендації, завдання та оцінки за їх виконання як традиційним шляхом, так і з використанням університетської платформи он-лайн навчання. Окрім того, практичні навички у пошуку та аналізі інформації за курсом, з оформлення індивідуальних завдань, тощо, студенти отримують, користуючись університетськими комп'ютерними класами та бібліотекою.

6. ПИТАННЯ ДО ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	<p>Тема 1.</p> <p>1. Кінематика матеріальної точки. Рух матеріальної точки по колу. Кутова швидкість, кутове прискорення. Швидкість і прискорення при криволінійному русі. Нормальне і дотичне прискорення.</p> <p>2. Динаміка поступального руху. Маса та імпульс. Закон збереження імпульсу. Закони Ньютона</p> <p>3. Робота. Потужність. Зв'язок між роботою та зміною кінетичної енергії. Зв'язок між роботою та зміною потенціальної енергії. Консервативні та неконсервативні сили.</p> <p>4. Момент сили, момент інерції Основний закон динаміки обертального руху Закони збереження моменту імпульсу. Кінетична енергія обертального руху.</p>	6	-
2	<p>Тема 2.</p> <p>1. Плавання тіл. Лобовий опір. Закон Паскаля. Закон Архімеда.</p> <p>2. Течія рідини. Ламінарна та турбулентна течія</p> <p>3 Рівняння нерозривності.</p> <p>4. Рівняння Бернуллі. Трубка Піто</p>	6	-
3	<p>Тема 3</p> <p>1. Гармонічні коливання. Загасаючі коливання. Вимушені коливання Пружні (механічні) хвилі.</p> <p>2 Динаміка коливального руху. Диференційне рівняння гармонічних коливань. Автоколивання. Спектр коливань</p> <p>3..Загальна характеристика хвильових процесів. Пружні хвилі. Рівняння пружної хвилі</p> <p>4. Енергетичні характеристики хвильових процесів.</p>	6	-
4	<p>Тема 4.</p> <p>1. Дослідні положення молекулярної фізики. Ізопроцеси. Основний закон молекулярно - кінетичної теорії. -.</p> <p>2. Дослідні положення молекулярної фізики Середні характеристики руху молекул ідеального газу</p> <p>3. Статистичний та термодинамічний методи в молекулярній фізиці. Статистична теорія газів Принцип дії барометра. Розподіл Больцмана</p> <p>4. Внутрішня енергія, теплота і робота. Перше начало термодинаміки та його застосування до ізопроцесів. Число ступеней вільності. Внутрішня енергія ідеального газу..</p>	6	-

5	Тема 5. 1. Електростатичне поле в вакуумі. Дискретність електричного заряду. Закон збереження електричного заряду. Закон Кулона 2. Робота з переміщення заряду в електростатичному полі. Потенціал і його зв'язок з напруженістю поля. 3. Електроємність. Конденсатори. Види конденсаторів. Залежність ємності конденсатору від його геометричних параметрів та властивостей діелектричного середовища. Енергія системи точкових зарядів, зарядженого провідника, конденсатора. Густина енергії поля. 4. Основні закони постійного струму. Класична електронна теорія провідності металів. Струми у суцільному середовищі.	6	
6	Тема 6. 1. Магнітна взаємодія рухомих електричних зарядів. Порівняння електричної та магнітної взаємодій 2. Сила Лоренца. Ефект Холла. Сила Ампера. Потік вектора магнітної індукції. Робота з переміщення провідника зі струмом в магнітному полі. 3. Робота та потужність змінного струму. Електродвигуни. 4. Коливальний контур. Резонанси у колі змінного струму.	6	-
7	Тема 7 1. Будова атомного ядра і ядерні перетворення. Основні характеристики атомних ядер. 3 Енергія зв'язку ядра. Дефект маси. Властивості ядерних сил. Моделі ядра 2 Радіоактивні перетворення атомних ядер. Закономірності альфа- і бета-розпадів, гамма-випромінювання. 4 Ядерний реактор. Термоядерні реакції синтезу. Дозиметрія.	6	-
	Всього	42	

7.

САМОСТІЙНА РОБОТА

До самостійної роботи студентів щодо вивчення дисципліни «Основи медичної фізики та медична апаратура» включаються:

1. Знайомство з науковою та навчальною літературою відповідно зазначених у програмі тем.
2. Опрацювання лекційного матеріалу.
3. Підготовка до практичних занять.
4. Консультації з викладачем протягом семестру.
5. Самостійне опрацювання окремих питань навчальної дисципліни.
6. Підготовка та виконання індивідуальних завдань у вигляді контрольних робіт.
7. Підготовка до підсумкового контролю.

Тематика та питання до самостійної підготовки та індивідуальних завдань

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна форма	заочна форма
1	Тема 1. Рух по колу. 1. Обертальний рух твердого тіла 2. Закони динаміки для обертального руху.	14	
2	Тема 2. Елементи гідростатики та гідродинаміки. 1. Поняття гідростатичного тиску. Закон Паскаля. Гідравлічний прес. 2. Ламінарна та турбулентна течія. Рівняння нерозривності. 3. Динамічний тиск рідини. Рівняння Бернуллі. Трубка Піто. Її використання.	14	
3	Тема 3. Коливання та хвилі. 1. Гармонічні, згасаючі та вимушені коливання. Їх параметри. 2. Диференційне рівняння коливань. 3. Інтерференція, дифракція, поляризація. Когерентність хвиль. 4. Звукові хвилі. Їхні характеристики. Ефект Доплера	14	
4	Тема 4. Основи термодинаміки. 1. Перше начало термодинаміки та його застосування до різних ізопроцесів. 2. Внутрішня енергія, теплота, робота. 3. Адіабатний процес. Принцип дії теплової машини 4. Основне рівняння МКТ газів	14	
5	Тема 5. Електростатичне поле. Електричний струм. 1. Провідники та діелектрики в електричному полі. 2. Статична електрика в житлових та виробничих приміщеннях. Заходи з її усунення. 3. Заземлення ЛЕП. Контактні термоелектричні явища. 4. Ефект Зеєбека. Ефект Пельтьє. Термопари та мікрохолодильники. 5. Застосування термоелектричних ефектів (додаткове джерело енергії, терморегуляція)	14	
6	Тема 6. Магнітна взаємодія. Електромагнітна індукція. 1. Індукція магнітного поля; магнітне поле тороїда, соленоїда. 2. Сила Лоренца. Сила Ампера. 3. Коло змінного струму з ємністю та індуктивністю. 4. Електромагнітні поля у вакуумі та середовищі.	14	
7	Тема 7. Будова атомного ядра. 1. Модель ядра. Ізотопи 2. Радіоактивне перетворення атомних ядер. 3. Закономірність α - та β - розпадів, гамма-випромінювання та їхній вплив на живі організми. 4. Ланцюгова реакція поділу. Дозиметри.	10	
	Всього	94	

8.

ВИДИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Робоча програма навчальної дисципліни передбачає наступні види та методи контролю:

Види контролю	Складові оцінювання
поточний контроль , який здійснюється у ході: проведення практичних занять, виконання індивідуального завдання; проведення консультацій та відпрацювань.	50%
підсумковий контроль , який здійснюється у ході проведення іспиту (заліку).	50%

Методи діагностики знань (контролю)	фронтальне опитування; наукова доповідь, реферати, усне повідомлення, індивідуальне опитування; робота у групах; розв'язання практичних завдань, іспит
--	--

Питання до іспиту

1. Рівняння координати точки в прямолінійному русі. Графік $y=x(t)$
2. Миттєва швидкість та миттєве прискорення при прямолінійному русі.
3. Кутова швидкість та прискорення при криволінійному русі.
4. Маса, сила, закони Ньютона.
5. Сили в механіці
6. Робота, потужність, енергія.
7. Кінетична та потенційна енергія. Закон збереження механічної енергії.
8. Момент інерції матеріальної точки та тіла. Теорема Штейнера
9. Момент сили. Закон збереження моменту імпульсу.
10. Властивості ідеальної рідини. Рівняння нерозривності рідини.
11. Гідростатичний тиск. Закон Паскаля. Гідравлічний прес.
12. Закон Архімеда. Його особливості. Центр тиску.
13. Ламінарна та турбулентна течія. Закон Бернуллі.
14. Коливальний рух. Рівняння та графік гармонічного коливання
15. Диференційне рівняння гармонічних коливань.
16. Період коливань математичного, пружинного та фізичного маятників.
17. Диференційне рівняння згасаючих коливань. Коефіцієнт згасання, добротність системи.
18. Вимушені коливання. Резонанс.
19. Загальна характеристика хвильових процесів, рівняння хвилі.
20. Дифракція, інтерференція, умови максимумів та мінімумів.
21. Ефект Доплера, його використання.
22. Звукові хвилі.
23. Рівняння Менделєєва-Клапейрона.

24. Основне рівняння МКТ.
25. Температура та її фізичний зміст.
26. Принцип дії барометра. Барометрична формула.
27. Внутрішня енергія ідеального газу. Кількість теплоти.
28. Робота ідеального газу.
29. Перше начало термодинаміки.
30. Друге начало термодинаміки.
31. Електростатичне поле. Електричний заряд.
32. Закон Кулона. Напруженість ЕП
33. Робота в електричному полі. Потенціал.
34. Види діелектриків. Поляризованість речовини.
35. Електроємність. Конденсатори.
36. Закон Ома для однорідної та неоднорідної ділянок повного кола постійного струму.
37. Заземлення ЛЕП.
38. Закон Джоуля-Ленца. Робота та потужність електричного струму.
39. Контактні термоелектричні явища та їхнє застосування.
40. Індукція магнітного поля. Індукція тороїда, соленоїда.
41. Змінний струм. Коло з ємністю та індуктивністю.
42. Класифікація магнетиків.
43. Явище електромагнітної індукції.
44. Будова атомного ядра. Ізотопи.
45. Енергія зв'язку ядра. Дефект маси.
46. Модель ядра. Властивості ядерних сил.
47. α - та β - розпад, гамма-випромінювання та їхній вплив на живі організми.
48. Ланцюгова реакція поділу. Дозіметри
49. Радіоактивне перетворення атомних ядер.

9. ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ, САМОСТІЙНОЇ ТА ІНДИВІДУАЛЬНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ З ПІДСУМКОВИМ КОНТРОЛЕМ У ФОРМІ ЕКЗАМЕНУ/ ЗАЛІКУ

<i>Денна форма навчання</i>			
<i>Поточний контроль</i>			
Види роботи	Планові терміни виконання	Форми контролю та звітності	Максимальний відсоток оцінювання

Систематичність і активність роботи на семінарських (практичних) заняттях			
1.1. Підготовка допрактичних занять	Відповідно до робочої програми та розкладу занять	Перевірка обсягу та якості засвоєного матеріалу під час практичних занять	25
Виконання завдань для самостійного опрацювання			
1.2. Підготовка програмного матеріалу (тем, питань), що виноситься на самостійне вивчення	-//-	Розгляд відповідного матеріалу під час аудиторних занять або ІКР ¹ , перевірка конспектів навчальних текстів тощо	15
Виконання індивідуальних завдань (науково-дослідна робота студента)			
1.3. Підготовка реферату за заданою тематикою	Відповідно до розкладу занять і графіку ІКР	Обговорення (захист) матеріалів реферату	10
Разом балів за поточний контроль	50		
Підсумковий контроль екзамен / залік			50
Всього балів			100

10. КРИТЕРІЇ ПІДСУМКОВОЇ ОЦІНКИ ЗНАНЬ СТУДЕНТІВ (для іспиту / заліку)

Рівень знань оцінюється:

- «відмінно» / «зараховано» А - від 90 до 100 балів. Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно знаходити та опрацьовувати необхідну інформацію, демонструє знання матеріалу, проводить узагальнення і висновки. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, під час яких давав вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

- «добре» / «зараховано» В - від 82 до 89 балів. Студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді. Був присутній на лекціях та семінарських заняттях, має конспект з виконаними завданнями до самостійної роботи, презентував реферат (есе) за заданою тематикою, проявляє активність і творчість у науково-дослідній роботі;

- «добре» / «зараховано» С - від 74 до 81 балів. Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння

основних положень, з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, але дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, реферату та активність у науково-дослідній роботі;

- «задовільно» / «зараховано» D - від 64 до 73 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на середньому рівні, допускає помилки, серед яких є значна кількість суттєвих. При цьому враховується наявність конспекту з виконаними завданнями до самостійної роботи, рефератів (есе);

- «задовільно» / «зараховано» E - від 60 до 63 балів. Студент був присутній не на всіх лекціях та семінарських заняттях, володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні, на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає помилки, має неповний конспект з завданнями до самостійної роботи.

- «незадовільно з можливістю повторного складання» / «не зараховано» Fx – від 35 до 59 балів. Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу.

- «незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни» / «не зараховано» F – від 0 до 34 балів. Студент не володіє навчальним матеріалом.

Таблиця відповідності результатів контролю знань за різними шкалами

100-бальною шкалою	Шкала за ECTS	За національною шкалою	
		екзамен	залік
90-100 (10-12)	A	Відмінно	зараховано
82-89 (8-9)	B	Добре	
74-81(6-7)	C		
64-73 (5)	D	Задовільно	
60-63 (4)	E		
35-59 (3)	Fx	незадовільно	не зараховано
1-34 (2)	F		

11. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна

1. В.І., Білоус В.М., Поповський Ю.М. Загальна фізика.–Київ: ІСДО, 2015,
2. Птащенко Ф.О. Фізика в запитаннях і відповідях. – ОНМА: ч.1 та 2, 2008-2010.
3. Михайленко Трофімова Т. І. Курс Фізики- Академія, 2007
4. Жданов Л. С., Жданов Г. Л.- Фізика для спеціальних учбових закладів- Наука- 1984
5. Гофман. Ю.В. –Закони, формули за задачі з фізики- Наукова думка, 1977

Додаткова

6. П. Віктор- Фізика. Коливання та хвилі. –Харків, 2021
7. Гельфгат І.М., Генденштейн Л.Е., Кирик Л.А., 1001 задача з фізики, – Харків, 2003