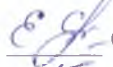


КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД КИЇВСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ
«БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ МЕДИЧНИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Заступник директора
з навчальної роботи

 Олена СЕРГІЄНКО
« 15 » вересня 2022

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОСНОВИ БІОЛОГІЧНОЇ ФІЗИКИ ТА МЕДИЧНА
АПАРАТУРА

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНИЙ
СТУПІНЬ:

Фаховий молодший бакалавр

ГАЛУЗЬ ЗНАТЬ:

22 «Охорона здоров'я»

(шифр і назва галузі знань)

СПЕЦІАЛЬНІСТЬ:

223 «Медсестринство»

(код і назва спеціальності)

ОСВІТНЬО-ПРОФЕСІЙНА
ПРОГРАМА:

«Акушерська справа»

КВАЛІФІКАЦІЯ:

Акушерка/акушер

(назва кваліфікації)

Розробник:

Пономаренко Л.В.

спеціаліст першої категорії

РОЗГЛЯНУТО

на засіданні ЦК

природничо – наукових дисциплін

Протокол № 1 від 14 09 2022

Голова ЦК  Тамара КЛИМЕНКО

(підпис)

Робоча програма з навчальної дисципліни «**Основи біологічної фізики та медична апаратура**».

Складена для здобувачів освіти спеціальності **223 «Медсестринство»**,
освітньо-професійна програма «**Акушерська справа**»

Схвалено методичною радою

КЗ КОР «БЦ медичний фаховий коледж»

Протокол № 1 від 07.09.2022

Голова методичної ради  Володимир ФУГОЛЬ

Пролонговано:

на 2023/2024  Максим Сербич 31.08.2023 протокол № 1
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

на 2024/2025  Максим СЕРБИЧ 30.08.2024 протокол № 1
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

на 20 /20 _____ .20 протокол № _____
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

на 20 /20 _____ .20 протокол № _____
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

на 20 /20 _____ .20 протокол № _____
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

1. ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
«Основи біологічної фізики та медична апаратура»

Найменування показників	Освітньо-професійний ступінь. Галузь знань. Спеціальність.	Характеристика навчальної дисципліни		
		денна форма навчання		
Кількість кредитів –	Освітньо-професійний ступінь Фаховий молодший бакалавр	Нормативна (за вибором)		
	Галузь знань 22 «Охорона здоров'я» (шифр і назва)			
	Спеціальність 223 «Медсестринство» (шифр і назва)			
Модулів –	Освітньо-професійна програма «Акушерська справа»	Рік підготовки:		
Змістових модулів –		1-й	-й	
		-й	-й	
		-й	-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання (назва) 		Лекції:	20- год.	год.
			год.	год.
		Практичні:	40 год.	год.
			год.	год.
			год.	год.
		Семинарські:	год.	год.
			год.	год.
			год.	год.
		Лабораторні:	год.	год.
			год.	год.
Самостійна робота:		30 - год.	год.	
	год.	год.		
Індивідуальні завдання:		год.		
		год.		
Тижневих годин: аудиторних – самостійної роботи - студента –	Кваліфікація Акушерка/акушер	Вид контролю: Диференційований залік		

2. Пояснювальна записка

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Основи біологічної фізики та медична апаратура» є знання про фізичні процеси, що відбуваються у біологічних середовищах, вплив зовнішніх чинників на живий організм. Вивчення даної дисципліни формує у майбутніх фахових молодших бакалаврів основні уявлення про найзагальніші властивості і форми руху матерії, про найважливіші фізичні закономірності, що лежать в основі механічних, термічних, електричних, магнітних, спектральних, поляризаційних та інших фізичних методів дослідження різних властивостей лікарських засобів.

Міждисциплінарні зв'язки: навчальна дисципліна: «Основи біологічної фізики та медична апаратура»:

- інтегрується з такими дисциплінами як медична хімія, медична біологія та ін.;
- закладає основи вивчення студентами фізіології, біохімії, патофізіології, гігієни та екології, офтальмології, отоларингології та ін.

Метою викладання навчальної дисципліни «Основи біологічної фізики та медична апаратура» є поглиблення і вдосконалення знань, вмінь і практичного розуміння біофізичних процесів у живому організмі; фізичних методів діагностики захворювань і дослідження біологічних систем; впливу фізичних факторів на організм людини при її лікуванні; фізичних властивостей матеріалів, які використовуються в медицині та фармації; фізичних властивостей і характеристик оточуючого середовища.

Основними **завданнями** вивчення дисципліни «Основи біологічної фізики та медична апаратура» є:

- освоєння студентами основних принципів і теоретичних положень біофізики;
- пояснення взаємозв'язку фізичного і біологічного аспектів функціонування живих систем;
- вивчення біологічних проблем, пов'язаних з фізичними та фізико-хімічними механізмами взаємодій, що лежать в основі біологічних процесів;
- дослідження механізмів трансформації енергії в біологічних системах, електронно-конформаційних взаємодій в біомакромолекулах, регулювання та самоорганізації складних біологічних систем.

3. Очікувані результати навчання

Відповідно до наказу № 1202 від 09.11.2021 «Про затвердження стандарту фахової перед вищої освіти зі спеціальності 223 Медсестринство галузі знань 22 Охорона здоров'я освітньо-професійного ступеня «фаховий молодший бакалавр», в результаті вивчення навчальної дисципліни «Основи біологічної фізики та медична апаратура» здобувач освіти повинен володіти такими предметними компетентностями:

Перелік компетентностей випускника

Інтегральна компетентність:	Здатність вирішувати типові спеціалізовані завдання в медичній галузі або у процесі навчання, що вимагає застосування положень і методів відповідної науки та може характеризуватися певною невизначеністю умов; відповідальність за результати своєї діяльності; здійснення контролю інших осіб у визначених ситуаціях.
Загальні компетентності:	<p>ЗК 1 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.</p> <p>ЗК 2 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.</p> <p>ЗК 4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.</p> <p>ЗК 5 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.</p> <p>ЗК 6 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.</p> <p>ЗК 7 Здатність спілкуватися іноземною мовою.</p> <p>ЗК 8 Здатність до міжособистісної взаємодії.</p>
Спеціальні компетентності:	<p>СК 1 Здатність до застосування професійних стандартів та нормативно-правових актів у повсякденній медичній практиці.</p> <p>СК 3 Здатність до самоменеджменту у професійній медичній діяльності.</p> <p>СК 6 Здатність до роботи в мультидисциплінарній команді при здійсненні професійної діяльності, для ефективного надання допомоги пацієнту протягом життя, з урахуванням усіх його проблем зі здоров'ям.</p> <p>СК 8 Здатність до використання інформаційного простору та сучасних цифрових технологій в професійній медичній діяльності.</p> <p>СК 12 Здатність до безперервного професійного розвитку фахівців у сфері охорони здоров'я (освіта впродовж життя).</p> <p>СК 14 Здатність до дотримання принципів медичної етики та деонтології.</p>

Нормативний зміст підготовки здобувачів фахової передвищої освіти, сформульований у термінах результатів навчання

РН 1. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами для комунікації, ведення медичної та іншої ділової документації.

РН 2. Застосовувати сучасні цифрові та комунікативні технології для пошуку інформації та документування результатів професійної діяльності.

РН 3. Застосовувати основні положення законодавства в охороні здоров'я.

PH 4. Вести медичну документацію за формами, встановленими нормативно-правовими документами.

PH 5. Дотримуватися правил охорони праці та безпеки життєдіяльності.

PH 6. Обирати тактику спілкування з пацієнтами та членами їхніх родин, колегами, дотримуючись принципів професійної етики, толерантної та неосудної поведінки при здійсненні професійної діяльності, з урахуванням соціальних, культурних, гендерних та релігійних відмінностей.

PH 7. Застосовувати паліативну компетентність при роботі з пацієнтами, їх оточенням, медичними та соціальними працівниками під час здійснення професійної діяльності.

PH 19. Здійснювати взаємозалежні професійні функції з метою забезпечення якісної медичної допомоги населенню.

Оволодівши зазначеними вище компетентностями, здобувач освіти

повинен знати:

- загальні фізичні закономірності, що лежать в основі процесів організму людини;
- характеристики фізичних факторів, що впливають на організм людини та біологічні механізми цих впливів;
- основні поняття та закони механіки, які використовуються в біомеханіці;
- фізичні основи функціонування опорно-рухового апарату та механічні властивості кісток;
- особливості механіки м'язової тканини, механічних процесів у легенях та механічні властивості кровоносних судин;
- механізм поширення акустичних хвиль;
- основні об'єктивні властивості звукових хвиль та одиниці їх вимірювання;
- суб'єктивні характеристики звукових хвиль (характеристики слухового відчуття) та пояснити їх зв'язок з об'єктивними;
- механізм сприйняття і поширення звукового сигналу в слуховому аналізаторі;
- сутність звукових методів діагностики;
- використання ультразвуку в діагностиці, терапії, хірургії;
- механізм біологічної дії інфразвуку й ультразвуку;
- структуру біологічних мембран та їх функції;
- основні реологічні характеристики рідин, сформулювати їхній фізичний зміст і назвати одиниці вимірювання;
- реологічні властивості крові;
- основні гемодинамічні показники;
- особливості вимірювання артеріального тиску і швидкості кровоплину;
- особливості проходження постійного та змінного струмів через живі об'єкти;
- суть реографії;
- механізм електричної активності органів і тканин під час їхнього функціонування (на прикладі серцевого м'яза);
- закономірності, які лежать в основі векторелектрокардіографії;
- основні характеристики магнітного поля, сформулювати їхній фізичний зміст та одиниці вимірювання;
- первинні фізичні та фізико-хімічні процеси, які відбуваються за впливу магнітних полів на біоб'єкти;
- вплив поля ультрависокої частоти на діелектрики та електроліти;
- класифікацію медичної апаратури, що застосовується в діагностиці і фізіотерапії, інтерпретувати інформацію на виході медичного приладу;
- діагностичні показники: реологічні, гемодинамічні, механічні, електричні, оптичні тощо;
- прилади, що ґрунтуються на квантово-механічних закономірностях;
- основні структурні складові лазера та пояснити їхнє функціональне призначення;

- процеси, які відбуваються в живих тканинах під впливом лазерного випромінювання;
- основні напрями використання лазерного випромінювання в медичній практиці;
- механізм теплового випромінювання та температурну топографію тіла людини;
- умови, за яких може відбуватися електронний парамагнітний резонанс (ЕПР) та ядерний магнітний резонанс (ЯМР);
- методику використання волоконної оптики в практичній медицині;
- будову мікроскопа, його роздільну здатність та корисне збільшення;
- методи рентгенівської діагностики і терапії та пояснити їхню суть;
- процеси радіоактивного розпаду, назвати його види та особливості;
- пояснити біологічну дію іонізуючого випромінювання;
- основні методи фізичного та хімічного захисту від радіації;
- основні методи радіоізотопної медицини;
- радіометричний та дозиметричний контроль;
- методику роботи з медичною апаратурою, метрологію;
- правила техніки безпеки, охорони праці в галузі, професійної безпеки в закладах охорони здоров'я.

повинен уміти:

- визначати фізичні характеристики звуку;
- визначати основні фізичні параметри ультразвуку, інфразвуку;
- розрізняти біофізичні механізми дії ультразвуку та інфразвуку на організм людини;
- демонструвати навички роботи з аудіометром;
- визначати в'язко-пружні властивості біологічних рідин і тканин;
- визначати модуль Юнга біологічних тканин;
- визначати коефіцієнт поверхневого натягу;
- визначати в'язкість і тиск крові;
- визначати швидкість кровообігу;
- визначати основні характеристики електричного поля;
- користуватися обладнанням (електродами та датчиками) для зняття медичної та біологічної інформації при діагностиці захворювань та фізіотерапії;
- володіти навиками роботи з медичною апаратурою, що застосовується в діагностуванні та лікуванні;
- досліджувати залежність температури від глибини проникнення сантиметрових хвиль на моделях біологічних тканин;
- володіти навичками роботи з мікроскопом;
- володіти навичками роботи з дозиметрами;
- порівнювати отримані показники дозиметра з контрольним джерелом;
- вимірювати експозиційні дози (їх потужність), що випромінюється радіоактивним джерелом;
- визначати джерела інфрачервоного випромінювання;
- визначати кількісні характеристики теплового випромінювання;
- визначати шляхи теплообміну в організмі людини;
- визначати методи застосування холоду для лікування різних захворювань;
- проводити радіометричний та дозиметричний контроль;
- дотримуватись правил техніки безпеки, охорони праці в галузі, професійної безпеки в закладах охорони здоров'я.

**4. Структура навчальної дисципліни
«Основи біологічної фізики та медична апаратура»**

Семестри	Всього годин/ Всього ЄКТС	Розподіл навчального часу за видами занять					Семестрова атестація (залік, екзамен)	По завершенню вивчення навчальної дисципліни (вид практики) виробнича, перед дипломна, к-сть годин	
		Лекції	Практичні заняття	Семінарські заняття	Лабораторні заняття	СРС		Вид практики	К-сть годин
I									
II	90	20	40	-	-	30	Диф. залік		
III									
IV									
V									
VI									
Усього	90	20	40	-	-	30			

5.1. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН
з навчальної дисципліни
«Основи біологічної фізики та медична апаратура»
освітньо-професійна програма: «Акушерська справа»
на II семестр

№ з/п	Теми	Кількість годин			
		Загальний обсяг	Лекції	Практичні заняття	Самостійна робота
1	Фізичні основи біомеханіки та біоакустики	10	2	8	
2	Фізичні основи біореології та гемодинаміки	8	2	6	
3	Фізичні основи функціонування біологічних мембран	4	-	4	
4	Електричні властивості клітин, тканин і органів та деякі методи реєстрації медичної і біологічної інформації	6	2	4	
5	Загальна характеристика діагностичної та лікувальної (фізіотерапевтичної) медичної апаратури. Медичні прилади для лікування постійним, імпульсним та змінним струмом	6	2	4	
6	Вивчення основ термодинаміки відкритих біологічних систем	2	-	2	
7	Елементи квантової механіки. Люмінесценція. Індуковане випромінювання. Будова і принцип роботи оптичних квантових генераторів (лазерів)	2	2	-	
8	Теплове випромінювання біологічних об'єктів. Термографія	4	2	2	
9	Резонансні методи квантової механіки. Діагностичне обладнання на основі квантової механіки	4	2	2	
10	Оптичні явища, їх використання в медицині. Прилади для дослідження та корекції оптичної системи ока людини	4	2	2	
11	Рентгенівське випромінювання. Методи рентгенівської діагностики в терапії	2	2	-	
12	Іонізуюче випромінювання. Медичне обладнання на основі дії іонізуючого випромінювання	4	2	2	
13	Основи функціонування апаратів для моніторингу	2	-	2	

	життєвих функцій людського організму				
14	Основи охорони праці в галузі. Охорона праці під час роботи з електронною медичною апаратурою	2	-	2	
15	Самостійна робота студентів	30	-	-	30
	Усього	90	20	40	30

5.2. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН ЛЕКЦІЙ
з навчальної дисципліни
«Основи біологічної фізики та медична апаратура»
освітньо-професійна програма: «Акушерська справа»
на II семестр

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Фізичні основи біомеханіки та біоакустики	2
2	Фізичні основи біореології та гемодинаміки	2
3	Електричні властивості клітин, тканин і органів та деякі методи реєстрації медичної і біологічної інформації	2
4	Загальна характеристика діагностичної та лікувальної (фізіотерапевтичної) медичної апаратури. Медичні прилади для лікування постійним, імпульсним та змінним струмом	2
5	Елементи квантової механіки. Люмінесценція. Індуковане випромінювання. Будова і принцип роботи оптичних квантових генераторів (лазерів)	2
6	Теплове випромінювання біологічних об'єктів. Термографія	2
7	Резонансні методи квантової механіки. Діагностичне обладнання на основі квантової механіки	2
8	Оптичні явища, їх використання в медицині. Прилади для дослідження та корекції оптичної системи ока людини	2
9	Рентгенівське випромінювання. Методи рентгенівської діагностики в терапії	2
10	Іонізуюче випромінювання. Медичне обладнання на основі дії іонізуючого випромінювання	2
	Усього	20

**5.3. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН
ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ
з навчальної дисципліни
«Основи біологічної фізики та медична апаратура»
освітньо-професійна програма: «Акушерська справа»
на II семестр**

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Фізичні основи біомеханіки та біоакустики. Функціонування опорно-рухової та дихальної системи людини. Вивчення роботи спірографа	2
2	Фізичні основи біомеханіки та біоакустики. Звукові методи дослідження в клініці. Вивчення роботи аудіометра	2
3	Фізичні основи біомеханіки та біоакустики. Використання ультразвуку в медицині. Будова і принципи роботи ультразвукових апаратів	2
4	Фізичні основи біомеханіки та біоакустики. Дослідження в'язко-пружних властивостей біологічних тканин	2
5	Фізичні основи біореології та гемодинаміки. Методи та прилади вимірювання в'язкості крові	2
6	Фізичні основи біореології та гемодинаміки. Методи та прилади вимірювання артеріального тиску крові	2
7	Фізичні основи біореології та гемодинаміки. Визначення коефіцієнта поверхневого натягу	2
8	Фізичні основи функціонування біологічних мембран. Транспорт речовин через мембрани	2
9	Фізичні основи функціонування біологічних мембран. Мембранні потенціали спокою і дії	2
10	Електричні властивості клітин, тканин і органів та деякі методи реєстрації медичної і біологічної інформації. Вимірювання медичних параметрів організму за допомогою електродів та датчиків, їх характеристика	2
11	Електричні властивості клітин, тканин і органів та деякі методи реєстрації медичної і біологічної інформації. Фізичні та біофізичні основи електрокардіографії	2
12	Загальна характеристика діагностичної та лікувальної (фізіотерапевтичної) медичної апаратури. Використання медичної апаратури в діагностиці	2
13	Загальна характеристика діагностичної та лікувальної (фізіотерапевтичної) медичної апаратури. Використання фізичних полів ультрависокої частоти для УВЧ-терапії	2
14	Вивчення основ термодинаміки відкритих біологічних систем	2
15	Теплове випромінювання біологічних об'єктів. Термографія	2
16	Основи квантової механіки. Резонансні методи квантової механіки	2
17	Прилади для дослідження та корекції оптичної системи ока людини. Вивчення фізичних основ функціонування зорового аналізатора	2
18	Іонізуюче випромінювання. Дозиметрія іонізуючого випромінювання	2
19	Основи функціонування апаратів для моніторингу життєвих функцій людського організму	2
20	Основи охорони праці в галузі. Охорона праці під час роботи з електронною медичною апаратурою. Диференційований залік	2
	Усього	40

**5.4. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН
САМОСТІЙНОЇ ПОЗААУДИТОРНОЇ РОБОТИ
ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ
з навчальної дисципліни
«Основи біологічної фізики та медична апаратура»
освітньо-професійна програма: «Акушерська справа»
на II семестр**

№ з/п	Тема	Кількість годин
1	Антропометричні та мас-інерційні характеристики людини	2
2	М'язи. Робота м'язів.	2
3	Інфразвук та види його впливу на організм людини	2
4	Реографія - метод обстеження загального та органного кровообігу	2
5	Загальні поняття термодинаміки	2
6	Структура та фізичні властивості біологічних мембран і їх функції	2
7	Обладнання (електроди та датчики) для реєстрації медико-біологічної інформації	2
8	Застосування сучасної медичної апаратури в діагностичних, лікувальних та реабілітаційних установах	2
9	Сучасні погляди на механізм дії магнітного поля на організм людини	2
10	Використання волоконної оптики в практичній медицині	2
11	Люмінесцентні методи в медичних та біологічних дослідженнях	2
12	Роль мікрохвильової резонансної терапії (МРТ) в лікуванні захворювань	2
13	Лазеропунктура і акупунктура	2
14	Кріомедицина та напрями її розвитку	2
15	Електронні мікроскопи, їх види та призначення	2
	Усього	30

**5.5. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН
КОНСУЛЬТАТИВНИХ ЗАНЯТЬ
з навчальної дисципліни
«Основи біологічної фізики та медична апаратура»
освітньо-професійна програма: «Акушерська справа»
на II семестр**

№ з/п	Тема	Кількість годин
1.	Фізичні основи електролікування	1
2.	Резонансні методи квантової механіки	1
3.	Оптичні явища в природі	1
	Усього	3

5.6. ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК

1. Визначати фізичні характеристики звуку.
2. Визначати основні фізичні параметри ультразвуку, інфразвуку.
3. Розрізняти біофізичні механізми дії ультразвуку та інфразвуку на організм людини.
4. Демонструвати навички роботи з аудіометром.
5. Визначати в'язко-пружні властивості біологічних рідин і тканин;
6. Визначати модуль Юнга біологічних тканин.
7. Визначати коефіцієнт поверхневого натягу.
8. Визначати в'язкість крові та тиск крові.
9. Визначати швидкість кровообігу.
10. Визначати основні характеристики електричного поля.
11. Володіти навичками роботи з медичною апаратурою, що застосовується в діагностуванні та лікуванні.
12. Досліджувати електропровідність клітин і тканин під дією постійного електричного струму.
13. Володіти навичками роботи з спірографом.
14. Володіти навичками роботи з мікроскопом.
15. Володіти навичками роботи з дозиметрами.
16. Порівнювати отримані показники дозиметра з контрольним джерелом.
17. Визначати джерела інфрачервоного випромінювання.
18. Визначати кількісні характеристики теплового випромінювання.
19. Визначати шляхи теплообміну в організмі людини.
20. Визначати методи застосування холоду для лікування різних захворювань.
21. Дотримуватись правил техніки безпеки, охорони праці, професійної безпеки в практичній діяльності.

6. Зміст навчальної програми

Тема 1. Фізичні основи біомеханіки та біоакустики

ЛЕКЦІЯ

Елементи біомеханіки. Опорно-руховий апарат людини. Динамічна та статична робота людини при різних видах її діяльності. Ергометрія. Методи та прилади для вимірювання біомеханічних характеристик.

Звукові хвилі. Фізичні характеристики звуку. Ефект Допплера. Характеристика слухового відчуття. Аудіометрія. Фізичні основи слуху. Звукові методи діагностики. Ультразвук та інфразвук. Джерела та уловлювачі ультразвуку й інфразвуку. Особливості та дія ультразвуку й інфразвуку на біологічні тканини. Використання ультразвуку в медицині.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- основні елементи біомеханіки;
- методи та прилади для вимірювання біомеханічних характеристик;

- фізичні характеристики звуку;
- звукові методи діагностики;
- поняття аудіометрії;
- особливості та дія ультразвуку й інфразвуку на біологічні тканини

Практична робота 1

Функціонування опорно-рухової та дихальної системи людини. Вивчення роботи спірографа. Будова та принцип дії приладів для вимірювання біомеханічних характеристик (ергометри, реабілітаційні тренажери, пульсоксиметр). Фізичні основи їх функціонування. Розв'язування задач.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- основні елементи біомеханіки;
- методи та прилади для вимірювання біомеханічних характеристик

уміти

- пояснювати будову та принципи роботи спірографа;
- будову та принцип дії приладів для вимірювання біомеханічних характеристик (ергометри, реабілітаційні тренажери, пульсоксиметр);
- пояснювати фізичні основи функціонування приладів для вимірювання біомеханічних характеристик

Практична робота 2

Звукові методи дослідження в клініці. Вивчення роботи аудіометра. Побудова аудіограм та кривих гучності. Вимірювання об'єктивних характеристик звуку та визначення одиниць їх вимірювання. Встановлення відповідності між об'єктивними та суб'єктивними характеристиками звуку. Визначення порога чутності та больового відчуття. Розв'язування задач.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- механізм поширення акустичних хвиль;
- основні об'єктивні властивості звукових хвиль та одиниці їх вимірювання;
- суб'єктивні характеристики звукових хвиль (характеристики слухового відчуття) та пояснити їх зв'язок з об'єктивними;
- механізм сприйняття і поширення звукового сигналу в слуховому аналізаторі; сутність звукових методів діагностики

уміти

- визначати фізичні характеристики звуку;
- демонструвати навички роботи з аудіометром;
- визначати поріг чутності;
- досліджувати гостроту слуху

Практична робота 3

Використання ультразвуку в медицині. Будова і принципи роботи ультразвукових апаратів. Розрізняти ультразвукові та інфразвукові коливання, їх джерела та уловлювачі. Визначення особливостей дії ультразвуку й інфразвуку на біологічні тканини. Дотримання правил техніки безпеки, охорони праці в галузі, професійної безпеки.

Розв'язування задач.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- методи одержання ультразвукових коливань;
- сутність звукових методів діагностики;
- використання ультразвуку в діагностиці, терапії, хірургії;
- механізм біологічної дії інфразвуку й ультразвуку.

уміти

- визначати фізичні характеристики звуку;
- визначати основні фізичні параметри ультразвуку та інфразвуку;
- розрізняти біофізичні механізми дії ультразвуку та інфразвуку на організм людини;
- пояснювати будову і принцип роботи ультразвукового терапевтичного апарата

Практична робота 4

Дослідження в'язко-пружних властивостей біологічних тканин.

Розв'язування задач.

знати

- основні поняття та закони механіки, які використовуються в біомеханіці;
- фізичні основи функціонування опорно-рухового апарату та механічні властивості кісток;
- особливості механіки м'язової тканини.

уміти

- визначати в'язко-пружні властивості біологічних рідин і тканин;
- визначати модуль Юнга, абсолютне та відносне видовження, напруження кісток, сухожилків, м'язів;
- будувати діаграми та їх характеристичні точки при дослідженні пружних та в'язко-пружних властивостей деяких біологічних тканин;
- користуватися рівнянням Хілла для обчислення роботи, що виконує м'яз, його потужності та коефіцієнту корисної дії

Тема 2. Фізичні основи біореології та гемодинаміки

ЛЕКЦІЯ

Основні поняття реології. Ньютонівські і неньютонівські рідини. Кров. Плин в'язкої рідини. Формула Пуазейля. Методи визначення коефіцієнта в'язкості. Турбулентний плин рідин. Число Рейнольда.

Фізичні основи гемодинаміки. Умова неперервності струмини. Рівняння Бернуллі. Рух рідини у трубках із пружними стінками. Судинна система. Основні гемодинамічні показники. Біофізика кровообігу. Робота і потужність серця. Вимірювання тиску крові та швидкості кровоплину.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- основні поняття реології;

- методи визначення коефіцієнта в'язкості;
- основні гемодинамічні показники;
- методи вимірювання тиску крові

Практична робота 5

Методи та прилади вимірювання в'язкості крові. Визначення коефіцієнта в'язкості рідин. Визначення в'язкості крові різними способами та її залежності від стану судин. Розв'язування задач.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- поняття біореології та гемодинаміки;
- поняття в'язкості рідин;
- методи визначення в'язкості крові;
- поняття ламінарної та турбулентної течій

уміти

- пояснювати будову та принцип роботи медичного віскозиметра;
- пояснювати визначення в'язкості крові методом Стокса;
- демонструвати навички вимірювання коефіцієнта в'язкості рідин

Практична робота 6

Методи та прилади вимірювання артеріального тиску крові. Прилади автоматичного, напівавтоматичного та механічного типу для вимірювання тиску крові. Визначення пульсового та систолічного і діастолічного тиску крові. Розв'язування задач.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- поняття біореології та гемодинаміки;
- принцип роботи апаратів для вимірювання тиску крові

уміти

- пояснювати будову, принцип роботи апаратів для вимірювання тиску крові;
- пояснювати методику вимірювання тиску крові;
- визначати пульсовий та систолічний і діастолічний тиск крові

Практична робота 7

Визначення коефіцієнта поверхневого натягу.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- поняття коефіцієнта поверхневого натягу, одиниці вимірювання у системі СІ;
- як зменшити коефіцієнт поверхневого натягу рідини;
- поняття методу відриву краплі.

уміти

- розрахувати коефіцієнт поверхневого натягу;
- демонструвати навички вимірювання коефіцієнтів поверхневого натягу.

Практична робота 8

Фізичні основи функціонування біологічних мембран. Транспорт речовин через мембрани. Пасивний транспорт речовин крізь мембранні структури.

Рівняння Фіка. Коефіцієнт проникності мембрани для певної речовини. Рівняння Ернста—Планка. Електрохімічний потенціал і рівняння Теорелла. Активний транспорт, основні види. Молекулярна організація активного транспорту на прикладі роботи Na^+ - K^+ насосу. Розв'язування задач.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- будову, функції і фізичні властивості біологічних мембран;
- види транспорту речовин через біологічні мембрани та закони, що їх характеризують;
- види активного та пасивного транспорту.

уміти

- пояснювати механізми пасивного та активного транспорту речовин крізь мембранні структури клітин.

Практична робота 9

Фізичні основи функціонування біологічних мембран. Мембранні потенціали спокою і дії. Природа мембранного потенціалу спокою (стаціонарний потенціал Гольдмана—Ходжкіна—Катца). Потенціал дії та причини його виникнення. Поширення ПД у нервових волокнах. Швидкість і особливості поширення ПД у аксонах. Розв'язування задач.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- будову, функції і фізичні властивості біологічних мембран;
- види транспорту;
- природу потенціалу спокою і потенціалу дії.

уміти

- причини виникнення потенціалу дії, поширення ПД в нервових волокнах;
- природу потенціалу спокою;
- розраховувати потенціал спокою та потенціал дії;
- застосовувати рівняння Гольдмана—Ходжкіна та Ернста

Тема 3. Електричні властивості клітин, тканин і органів та деякі методи реєстрації медичної і біологічної інформації

ЛЕКЦІЯ

Біоелектричні потенціали. Види потенціалів. Потенціал спокою. Потенціал дії (ПД). Поширення збудження. Постійний та змінний електричний струми. Електричні властивості біологічних систем. Електропровідність клітин і тканин при постійному струмі. Види поляризації. Проходження змінного електричного струму через біологічні об'єкти. Дія електричного струму на живі організми.

Електричний диполь. Поле диполя. Електричні явища у серцевому м'язі. Реєстрація біопотенціалів серця. Компоненти нормальної електрокардіограми. Векторелектрокардіографія. Електрична вісь серця.

Фізичні та біофізичні основи електрокардіографії. Теорія Ейнтховена про

генез ЕКГ. Електропровідність біологічних тканин. Друга концепція ЕКГ (серце — електродиполь, потенціал струмового диполя).

Ланцюги змінного струму, що містять активний, ємнісний та індуктивний опори. Ємнісні та омичні властивості біологічних об'єктів.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- поняття біоелектричних потенціалів;
- види біоелектричних потенціалів;
- поняття електричного диполя;
- основні терміни та поняття електрокардіографії;
- компоненти нормальної електрокардіограми;
- основні поняття постійного та змінного струмів

Тема 4. Загальна характеристика діагностичної та лікувальної (фізіотерапевтичної) медичної апаратури. Медичні прилади для лікування постійним, імпульсним та змінним струмом

ЛЕКЦІЯ

Процеси, що відбуваються в біологічних тканинах під дією постійного і змінного електричного поля (струми провідності та зміщення, теплові ефекти). Методи фізіотерапії (гальванізація, електрофорез, електростимуляція, електроімпульсація, діатермія, електрокоагуляція тощо).

Дія постійного та змінного електричного струму на біооб'єкти. Індукційні струми, теплові ефекти.

Дія електромагнітного поля на біооб'єкти. УВЧ-терапія, НВЧ-терапія, мікрохвильова резонансна терапія тощо.

Загальна характеристика і класифікація електронних медичних приладів, що застосовуються з лікувальною метою. Правила техніки безпеки при роботі з електронною медичною апаратурою.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- поняття про струми провідності та зміщення, теплові ефекти;
- методи фізіотерапії;
- вплив постійного та змінного електричного струму на біооб'єкти;
- загальну характеристику і класифікацію електронних медичних приладів, що застосовуються з лікувальною метою;
- правила техніки безпеки при роботі з електронною медичною апаратурою

Практична робота 10

Вимірювання медичних параметрів організму за допомогою електродів та датчиків, їх характеристика. Призначення обладнання (електродів та датчиків) для знімання медичної та біологічної інформації з досліджуваного організму. Класифікація електродів та датчиків. Вимірювання медичних параметрів організму за допомогою електродів та датчиків, їх характеристика. Запис та відтворення електричних сигналів досліджуваного організму. Розв'язування

задач.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- що таке датчики;
- що таке електроди;
- види датчиків;
- основні характеристики електричного поля;
- що таке електропровідність;
- що таке імпеданс електричного поля.

уміти

- визначати основні характеристики електричного поля;
- визначати електропровідність біологічних тканин;
- визначати імпеданс електричного поля;
- користуватися обладнанням (електродами та датчиками) для реєстрації медико-біологічної інформації;
- розрізняти електроди від датчиків за їх призначенням та способами під'єднання;
- дотримуватись вимог під'єднання електродів до ділянок тіла чи підведення до організму деякого зовнішнього електричного впливу.

Практична робота 11

Фізичні та біофізичні основи електрокардіографії. Підготовка електрокардіографа до роботи. Запис електричних сигналів на електрокардіографі. Здійснення контролю за надходженням сигналів. Складання звіту про виконану роботу. Дотримання правил техніки безпеки, охорони праці в галузі, професійної безпеки в практичній діяльності. Розв'язування задач.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- будову і принцип роботи електрокардіографа;
- поняття змінного та постійного струмів;
- поняття електричного диполя;
- поняття імпедансу (повний опір) біологічних об'єктів при змінному струмі;
- поняття реографії.
- механізм електричної активності органів і тканин під час їхнього функціонування (на прикладі серцевого м'яза);
- закономірності, які лежать в основі вектор електрокардіографії.

уміти

- налаштувати електрокардіограф до роботи;
- підключити відведення електрокардіографа до відповідних точок тіла людини;
- записувати електричних сигналів на електрокардіографі;
- здійснювати контроль за надходженням сигналів;
- дотримуватись правил техніки безпеки, охорони праці в галузі, професійної безпеки в практичній діяльності.

Практична робота 12

Використання медичної апаратури в діагностиці. Надійність медичної апаратури. Використання медичної апаратури в лікувальному процесі (гальванізація, лікувальний електрофорез, дарсонвалізація, франклінізація, мікрохвильова терапія тощо). Розв'язування задач.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- поняття змінного та постійного струмів;
- поняття гальванізації;
- поняття електрофорезу;
- призначення і будова апарата для гальванізації.

уміти

- пояснювати фізичні основи дії постійного і змінного електричного полів на організм людини та вирізняти фізіотерапевтичні (лікувальні) методики;
- пояснювати механізм дії магнітного (постійного і змінного) та електромагнітного полів на біооб'єкти на основі аналізу фізичних та біофізичних процесів, що відбуваються в біологічних тканинах під дією фізичних полів у організмі людини;
- робити висновок про біофізичні механізми взаємодії електричного і магнітного полів з біологічними тканинами.

Практична робота 13

Використання фізичних полів ультрависокої частоти для УВЧ-терапії. Підготовка електронної медичної апаратури до роботи. Вивчення будови та призначення апаратів УВЧ та НВЧ. Перевірка електричного заземлення медичної апаратури. Набуття навичок роботи на деяких фізіотерапевтичних апаратах. Дотримання правил техніки безпеки, охорони праці в галузі, професійної безпеки в практичній діяльності. Розв'язування задач.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- будову і принципи роботи коливального контуру, формула Томсона;
- поняття струму зміщення;
- механізми виділення тепла;
- типи апаратів для УВЧ-терапії;
- будову та призначення установки для дослідження теплової дії УВЧ коливань;
- будову генератора УВЧ і робота з ним.

уміти

- володіти навичками роботи з медичною апаратурою, що використовується з лікувальною метою;
- дослідити принцип дії апаратів УВЧ-терапії, НВЧ-терапії тощо;
- налаштувати апарати для безпечної роботи;
- досліджувати на моделях вплив електричного поля УВЧ на діелектрики та електроліти;
- досліджувати механізм дії НВЧ-випромінювання на діелектрики та електроліти;

- досліджувати на моделях біофізичні процеси, що відбуваються у біологічних тканинах під дією електричних полів;
- дотримуватись правил техніки безпеки, охорони праці в галузі, професійної безпеки в практичній діяльності.

Практична робота 14

Вивчення основ термодинаміки відкритих біологічних систем.
Розв'язування задач.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- I та II закони термодинаміки;
- поняття ентальпії та ентропії;
- поняття оборотного та необоротного процесу;
- поняття рівноважного та стаціонарного стану системи, його характеристики;
- рівняння Пригожина;
- принцип Пригожина;
- поняття термодинамічних процесів;
- поняття дисипативної функції;
- метод калориметрії

уміти

- розраховувати кількість теплоти, теплоємність;
- розраховувати зміну ентальпії, ентропії і термодинамічних потенціалів;
- обчислювати зміну дисипативної функції;
- розраховувати потік, густину потоку, теплопровідність

Тема 5. Елементи квантової механіки. Люмінесценція. Індуковане випромінювання. Будова і принцип роботи оптичних квантових генераторів (лазерів)

ЛЕКЦІЯ

Елементи квантової механіки. Люмінесценція. Механізм виникнення люмінесценції. Закони і характеристики люмінесценції. Хемілюмінесценція у діагностиці.

Спонтанне та індуковане випромінювання. Лазери та їх види. Будова і принцип роботи лазерів. Властивості, біологічна дія лазерного випромінювання. Застосування лазерів у медицині.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- основні елементи квантової механіки;
- поняття люмінесценції;
- механізм виникнення люмінесценції;
- спонтанне та індуковане випромінювання;
- будову і принцип роботи лазерів;
- властивості, біологічну дію лазерного випромінювання.

Тема 6. Теплове випромінювання біологічних об'єктів. Термографія.

ЛЕКЦІЯ

Теплове випромінювання тіл, його характеристики. Терморегуляція в живому організмі. Температурна топографія тіла людини. Інфрачервона термографія. Інфрачервоне випромінювання, його використання у медицині. Застосування в медицині тепла, холоду (кріомедицина). Діагностичні та лікувальні методи.

Здобувачі освіти повинні:

Знати

- поняття теплового випромінювання тіл;
- поняття інфрачервоного випромінювання, його використання у медицині;
- поняття інфрачервоної термографії.

Практична робота 15

Теплове випромінювання біологічних об'єктів. Термографія. Абсолютно чорне та сірі тіла. Закон Кірхгофа. Закони випромінювання абсолютно чорного тіла: закон Стефана-Больцмана, закон зміщення Віна. Теплове випромінювання тіла людини. Використання тепла та холоду в медицині. Розв'язування задач.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- закон Стефана-Больцмана;
- закон зміщення Віна;
- формулу Планка;
- поняття абсолютно чорного та сірого тіл;
- поняття термографії.

уміти

- пояснювати основні закони теплового випромінювання тіл;
- пояснювати теплове випромінювання тіла людини;
- пояснювати фізичні основи методу термографії.

Тема 7. Резонансні методи квантової механіки. Діагностичне обладнання на основі квантової механіки.

ЛЕКЦІЯ

Ефект Зеємана. Резонансні методи квантової механіки. Електронний парамагнітний резонанс (ЕПР), ядерний магнітний резонанс (ЯМР) та їх застосування в медицині (ЯМР-томографія тощо).

Здобувачі освіти повинні:

знати

- резонансні методи квантової механіки;
- електронний парамагнітний резонанс (ЕПР);
- ядерний магнітний резонанс (ЯМР);
- поняття ЯМР - томографії

Практична робота 16

Основи квантової механіки. Резонансні методи квантової механіки. Ядерний магнітний резонанс (ЯМР), електронний парамагнітний резонанс (ЕПР), їх застосування в медицині (ЯМР-томографія тощо). Люмінесценція. Види люмінесценції, основні закономірності, властивості. Закон Стокса. Застосування люмінесценції в медицині. Лазери, принцип дії та застосування в медицині. Розв'язування задач.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- поняття люмінесценції, її використання в медицині;
- поняття спонтанного та вимушеного випромінювання;
- принцип дії гелій-неонового лазера;
- застосування лазерів у медицині;
- поняття ядерний магнітний резонанс;
- поняття електронний парамагнітний резонанс;
- поняття ЯМР-томографії.

уміти

- пояснювати властивості люмінесценції та її застосування в медицині;
- пояснювати фізичні основи роботи лазера, вирізняти напрями використання лазера в медицині;
- пояснювати основи застосування квантово-механічних резонансних методів у медицині.

Тема 8. Оптичні явища, їх використання в медицині. Прилади для дослідження та корекції оптичної системи ока людини.

ЛЕКЦІЯ

Око як оптична система. Формування зображення предметів в оці. Акомодация. Механізми зорового сприйняття. Денне та сутінкове бачення. Чутливість ока. Поле зору. Кольорове бачення. Недоліки ока. Оптична мікроскопія. Волоконна оптика. Ендоскопія. Прилади для вимірювання рефракції та аберації ока людини: скіаскопічні лінійки, офтальмометри, фотокератометри, рефрактометри.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- формування зображення предметів в оці;
- механізми зорового сприйняття;
- недоліки ока;
- поняття денного та сутінкового бачення;
- прилади для дослідження та корекції оптичної системи ока людини

Практична робота 17

Прилади для дослідження та корекції оптичної системи ока людини. Вивчення фізичних основ функціонування зорового аналізатора. Розв'язування задач.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- характерні точки і лінії лінзи;
- основні характеристики лінзи, їх одиниці вимірювання;
- оптичну систему ока;
- особливості оптичної системи ока;
- недоліки оптичної системи ока та їх корекцію;
- будову мікроскопа;
- основи фотометрії

уміти

- володіти навичками роботи з мікроскопом;
- володіти методом визначення збільшення мікроскопа;
- навчитися визначати лінійні розміри мікрооб'єктів;
- дотримуватись правил техніки безпеки, охорони праці в галузі, професійної безпеки в практичній діяльності.

Тема 9. Рентгенівське випромінювання. Методи рентгенівської діагностики в терапії.

ЛЕКЦІЯ

Рентгенівська трубка. Спектри рентгенівського випромінювання. Характеристики та властивості рентгенівського випромінювання. Взаємодія рентгенівського випромінювання з речовиною. Рентгенодіагностика та рентгенотерапія.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- поняття рентгенівської трубки;
- характеристики та властивості рентгенівського випромінювання;
- поняття рентгенодіагностики та рентгенотерапії

Тема 10. Іонізуюче випромінювання. Медичне обладнання на основі дії іонізуючого випромінювання.

ЛЕКЦІЯ

Радіоактивність, основні види і властивості. Закон радіоактивного розпаду. Період напіврозпаду. Активність, одиниці активності. Іонізуюче випромінювання, властивості та основні механізми взаємодії з біологічними об'єктами. Захист від іонізуючого випромінювання. Проблеми, пов'язані з аварією на Чорнобильській АЕС.

Дозиметрія іонізуючого випромінювання. Експозиційна та поглинена дози. Еквівалентна доза. Потужність доз. Одиниці доз і потужностей доз. Дозиметр. Його будова та призначення.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- основні види і властивості радіоактивності;
- закон радіоактивного розпаду;
- властивості іонізуючого випромінювання та основні механізми взаємодії з

біологічними об'єктами;

- дози іонізуючого випромінювання, потужність доз;
- будова та призначення дозиметра

Практична робота 18

Іонізуюче випромінювання. Дозиметрія іонізуючого випромінювання. Властивості та основні механізми взаємодії з біологічними об'єктами. Захист від іонізуючого випромінювання. Фізичні та біофізичні проблеми, пов'язані з аварією на Чорнобильській АЕС. Експозиційна та поглинена дози. Еквівалентна біологічна доза. Потужність доз. Одиниці доз і потужностей доз. Розв'язування задач.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- поняття іонізуючого випромінювання;
- види радіоактивного розпаду;
- закон радіоактивного розпаду і його основні характеристики;
- види іонізуючого випромінювання і їх основні характеристики;
- поняття експозиційної дози і одиниці її вимірювання, потужність дози;
- поняття поглинутої дози і одиниці її вимірювання, зв'язок між експозиційною і поглинутою дозами;
- вплив іонізуючого випромінювання на людину, захист від іонізуючого випромінювання;
- методи дозиметричного та радіаційного контролю

уміти

- пояснювати принципи захисту від ураження іонізуючим випромінюванням;
- вирізняти напрями використання рентгенівського та радіоактивного випромінювання в медицині.

Практична робота 19

Основи функціонування апаратів для моніторингу життєвих функцій людського організму. Будова і принцип дії реанімаційного кардіомонітора. Холтери. Дефібрилятор-монітор. Будова, принцип дії, фізичні основи функціонування апарата штучного кровообігу, апарата штучної вентиляції легень, апарата для гемодіалізу («штучна нирка»), кювезів (інкубаторів для новонароджених), серцевих ритмоводіїв (пейсмеркерів). Реанімаційне обладнання.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- основи функціонування апаратів для моніторингу життєвих функцій людського організму.

уміти

- пояснити будову і принцип дії апаратів для моніторингу життєвих функцій людського організму;
- пояснити фізичні основи функціонування апаратів для моніторингу життєвих функцій людського організму

Практична робота 20

Основи охорони праці в галузі. Охорона праці під час роботи з електронною медичною апаратурою. Методи захисту від ураження електричним струмом (заземлення, занулення). Охорона праці при роботі з джерелами іонізуючого випромінювання.

Здобувачі освіти повинні:

знати

- правила поведінки під час роботи з електронною медичною апаратурою;
- методи захисту від ураження електричним струмом (заземлення, занулення)

уміти

- пояснювати принципи захисту від ураження електричним струмом;
- пояснювати принципи захисту від ураження іонізуючим випромінюванням;

вирізняти напрями використання рентгенівського та радіоактивного випромінювання в медицині

7. ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ ДО ДИФЕРЕНЦІЙОВАНОГО ЗАЛІКУ з навчальної дисципліни

«Основи біологічної фізики та медична апаратура» освітньо-професійна програма: «Акушерська справа» на II семестр

1. Гармонійні механічні коливання. Рівняння цих коливань.
2. Згасаючі механічні коливання. Рівняння цих коливань.
3. Вимушені механічні коливання. Рівняння цих коливань. Механічний резонанс.
4. Механічна хвиля. Поперечні і повздовжні хвилі. Рівняння хвилі. Потік енергії хвилі, вектор Умова. Ефект Допплера, використання в медицині.
5. Акустика. Звукові хвилі. Різновидність звуків. Фізичні та слухові характеристики звуку. Фізичні основи звукових методів дослідження у клініці.
6. Біофізичні основи слухового відчуття. Фізичні основи аудіометрії.
7. Ультразвукові хвилі. Джерела й уловлювачі ультразвуку.
8. Ультразвук (УЗ). Фізичні характеристики, поширення УЗ, поглинання.
9. Дія ультразвуку на речовину, на тканини живих організмів.
10. Використання ультразвуку в медицині. УЗІ.
11. Інфразвук. Фізичні характеристики, вплив на біооб'єкти.
12. Вібрації, їх фізичні характеристики, вплив на людину, використання.
13. Ідеальні рідини. Рівняння нерозривності течії. Закон Бернуллі.
14. Коефіцієнт поверхневого натягу рідини. Силowe та енергетичне визначення.
15. Капілярні явища. Формула Лапласа. Газова емболія.
16. Поверхнево-активні речовини.

17. В'язкість рідини. Закон Ньютона. Ньютонівські та неньютонівські рідини.
18. Теча в'язких рідин по трубах. Формула Гагена—Пуазейля.
19. Ламінарна та турбулентна течія.
20. Фізичні основи методів вимірювання тиску крові. Пульсова хвиля.
21. Хімічний склад біологічних мембран. Поведінка фосфоліпідів.
22. Види транспорту речовин у біологічних мембранах.
23. Перше рівняння Фіка для мембран.
24. Вільна дифузія. Полегшена дифузія нейтральних речовин.
25. Пасивний транспорт іонів крізь мембрану. Рівняння Нернста-Планка.
26. Полегшена дифузія. Види білкових транспортних систем.
27. Активний транспорт речовин через мембрану. Калій-натрієвий насос.
28. Ендоцитоз і екзоцитоз.
29. Мембранний потенціал спокою. Рівняння Гольдмана—Ходжкіна—Катца.
30. Біопотенціал дії. Фази виникнення. Графічне зображення.
31. Поширення потенціалу дії по нервовому волокну. Кабельне рівняння.
32. Термодинаміка. Види термодинамічних систем. Перший закон термодинаміки.
33. Теплообмін. Види теплообміну. Ентальпія. Закон Гесса.
34. Другий закон термодинаміки. Ентропія і термодинамічна ймовірність.
35. Організм як відкрита система. Рівняння Пригожина. Стаціонарний стан.
36. Електропровідність електролітів.
37. Діелектрики. Діелектрики в електричному полі.
38. Закон Ома при протіканні крізь біологічні тканини постійного струму.
39. Опір тканини при змінному струмі. Імпеданс біологічних тканин.
40. Дисперсія імпедансу. Коефіцієнт поляризації.
41. Електричний диполь. Момент диполя. Потенціал електричного поля диполя.
42. Струмовий диполь. Характеристики струмового диполя.
43. Дипольний еквівалентний електричний генератор серця.
44. Генез електрокардіограми.
45. Фізичні основи електрокардіографії. Теорія Ейнтховена. Векторкардіографія.
46. Медична апаратура: Датчики медико-біологічної інформації. Типи датчиків, характеристики.
47. Радіотелеметрія. Ендорадіозонд. Реєстрація медикобіологічної інформації.
48. Фізичні основи дії на тканини постійного електричного струму.

49. Загальна схема апарата для гальванізації. Електрофорез.
 50. УВЧ-терапія. Терапія електричним полем УВЧ. Терапевтичний контур. Формули підрахунку тепла.
 51. Індуктотермія. Терапевтичний контур. Формула підрахунку тепла.
 52. Використання імпульсних струмів у медицині.
 53. Елементи геометричної оптики. Лінзи.
 54. Око як оптична система. Формування зображення предметів у оці. Акомодація.
 55. Механізми зорового сприйняття. Денне та сутінкове бачення. Чутливість ока. Поле зору. Кольорове бачення. Недоліки ока. Центрована оптична система.
 56. Оптична мікроскопія. Поглинання світла. Розсіювання світла. Колориметрія. Нефелометрія. Поляриметрія. Дисперсія світла.
 57. Рефрактометрія і волоконна оптика, їх використання у медицині. Поняття про голографію.
 58. Теплове випромінювання, характеристики та закони. Абсолютно чорне тіло.
 59. Теплове випромінювання людини. Прилади для вимірювання, спостереження та запису теплового поля людини. Використання в медицині.
 60. Використання тепла і низьких температур у медицині.
 61. Резонансні методи квантової механіки.
 62. Електронно-парамагнітний резонанс (ЕПР), ядерний магнітний резонанс (ЯМР). Використання у медицині.
 63. Люмінесценція. Види люмінесценції. Механізм виникнення. Люмінесцентний аналіз.
 64. Хемілюмінесценція. Біоломінесценція. Використання надслабкого свічення у медицині. Фотобіологічні процеси.
 65. Лазерне випромінювання. Властивості. Використання у медицині.
 66. Рентгенівське випромінювання, його одержання та властивості. М'яке і жорстке рентгенівське випромінювання.
 67. Взаємодія рентгенівського випромінювання із речовиною.
 68. Поглинання рентгенівського випромінювання. Захист біооб'єктів.
 69. Фізичні основи рентгеноскопії, рентгенографії і рентгенотерапії.
- Рентгенівська томографія
70. Радіоактивність. Природна і штучна радіоактивність. Види радіоактивного розпаду.
 71. Основний закон радіоактивного розпаду. Період напіврозпаду. Активність радіоактивного елемента.
 72. Способи добування радіонуклідів. Використання радіонуклідів у медицині.
 73. Основи дозиметрії. Поглинута та експозиційна доза. Потужність дози.
 74. Біологічна доза. Відносна біологічна ефективність йонізуючого випромінювання.
 75. Захист живого організму від йонізуючого випромінювання.

76. Біофізичні основи дії проникаючої радіації. Дозиметричні прилади.

**8. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ
НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ
з навчальної дисципліни**

**«Основи біологічної фізики та медична апаратура»
освітньо-професійна програма: «Акушерська справа»
на II семестр**

Оцінювання поточної практичної діяльності студентів

Рівень	Оцінка	Вимоги до знань та вмінь
Незадовільний	2	Студент уміє розрізняти фізичні величини, одиниці вимірювання з певної теми, розв'язувати задачі з допомогою викладача лише на відтворення основних формул; здійснювати найпростіші математичні дії
Задовільний	3	Студент розв'язує типові прості задачі (за зразком), виявляє здатність обґрунтувати деякі логічні кроки з допомогою викладача.
Добрий	4	Студент самостійно розв'язує типові задачі й виконує вправи з одної теми, обґрунтовуючи обраний спосіб розв'язку .
Відмінний	5	Студент самостійно розв'язує комбіновані типові задачі стандартним або оригінальним способом, розв'язує нестандартні задачі.

Оцінювання усної відповіді студента

Рівень	Оцінка	Вимоги до знань та вмінь
Незадовільний	2	Студент з допомогою викладача описує явище або його частини без пояснень відповідних причин, називає фізичні явища, розрізняє буквені позначення окремих фізичних величин. З допомогою викладача відповідає на запитання, що потребують відповіді «так» чи «ні».
Задовільний	3	Студент описує явища, відтворює основну частину навчального матеріалу, знає одиниці вимірювання окремих фізичних величин і формули з теми, що вивчається. Студент може зі сторонньою допомогою пояснювати явища, виправляти допущені неточності, виявляє елементарні знання основних положень.
Добрий	4	Студент уміє пояснювати явища, аналізувати, узагальнювати знання, систематизувати їх, зі сторонньою допомогою робити висновки. Вільно володіє вивченим матеріалом у стандартних ситуаціях, наводить приклади його практичного застосування та аргументи на підтвердження власних думок.
Відмінний	5	Студент на високому рівні опанував програмовий матеріал, самостійно, у межах чинної програми, оцінює різноманітні явища, факти, теорії, використовує здобуті знання і вміння у нестандартних ситуаціях, поглиблює набуті знання. Має системні знання, виявляє здібності до прийняття рішень, вміє аналізувати природні явища і робить відповідні висновки і узагальнення, уміє

		знаходити й аналізувати додаткову інформацію.
--	--	---

Оцінювання вирішення тестових завдань

Рівень	Оцінка	Вимоги до знань та вмінь у %
Незадовільний	2	50 і менше %
Задовільний	3	75-51%
Добрий	4	90-76%
Відмінний	5	100-91%

9. Список рекомендованої літератури: основна, допоміжна

Основна

1. Ємчик Л.Ф. Основи біологічної фізики і медична апаратура: підручник / Л.Ф. Ємчик. - 2-ге вид., виправл. – К.: ВСВ "Медицина", 2014. – 392 с
2. Ємчик Л.Ф., Кміт Я.М. Медична і біологічна фізика. — Львів: Світ, 2003.

Додаткова

1. Дідух В.Д. Біологічна фізика з фізичними методами аналізу: навч. пос. / В.Д. Дідух, Ю.А. Рудяк, О.А. Багрій-Заяць. – Тернопіль, 2021. – 305 с.
2. Медична і біологічна фізика: підручник / Личковський Е.І., Пайкуш М.А., Вісьтак М.В., Фафула Р.В. Львів: «Новий Світ – 2000», 2021. – 319 с
3. Сливко Е.І., Мельнікова О.З., Іванченко О.З., Біляк Н.С. Медична і біологічна фізика: навч. посіб. для студ. спец. 222 «Медицина». – Запоріжжя, 2018. – 291 с.

10. Інформаційні ресурси (Internet)

1. <https://nmuofficial.com/zagalni-vidomosti/kafedri/department-medical-biological-physics/piznavalni-materialy-z-pryrodnychyh-nauk-ta-matematyky-dlya-studentiv/> (пізнавальні матеріали з природничих наук)
2. <http://www.msvitu.com/archive/2022/january/> (журнал «Медицина світу»)

11. Навчально-методичні матеріали (методичні розробки

теоретичних та практичних занять, методичне забезпечення самостійної позааудиторної та аудиторної роботи здобувачів освіти у друкованому та/або електронному варіанті, додаються).

https://drive.google.com/open?id=1ID8LR2tb_PstHqY3-IYMoilH6gXhnFG_