

**ДВНЗ “ТЕРНОПІЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ І.Я. ГОРБАЧЕВСЬКОГО МОЗ УКРАЇНИ”**

Кафедра медичної фізики діагностичного та лікувального обладнання

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи
проф. Шульгай А.Г.

«_____» _____ 2016 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА

**дисципліна «МЕДИЧНА ФІЗИКА ДІАГНОСТИЧНОГО ТА
ЛІКУВАЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ»**

галузь знань 22 «ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я»,

**спеціальність 222 «МЕДИЦИНА» (другий магістерський рівень вищої
освіти)**

факультет медичний

навчальний рік 2016-2017

Розробники: доц. Рудяк Ю.А., доц. Дідух В.Д., доц. Ладика Р.Б., доц. Паласюк Б.М.,
доц. Гвоздецька І.С., ас. Горкуненко А.Б., ас. Майхрук З.В., ас. Даць О.В.

Схвалено на засіданні кафедри медичної
фізики діагностичного та лікувального
обладнання
„31” серпня 2016 року, протокол № 2

Завідувач кафедри, доц.

Ю.А. Рудяк

♥ _____, 2016 рік

♥ _____, 2017 рік

**Тернопіль
2016**

1.Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	
Кількість кредитів – 4,0	Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я»	Нормативна	
	Спеціальність: 222 «Медицина»	Рік підготовки	
1-й			
Загальна кількість годин – 120	«Медицина»	Семестр	
		1-й	2-й
	Освітньо-кваліфікаційний рівень: другий магістерський рівень вищої освіти	Лекції	
		12 год.	14 год.
		Практичні, семінарські	
		26 год.	26 год.
		Лабораторні	
		0 год.	0 год.
		Самостійна робота	
		20 год.	22 год.
		Індивідуальні завдання:	
		0 год.	
		Вид контролю:	
		зарах	Диф. залік

Матриця компетентностей

№	Компетентність	Знання	Уміння	Комунікація
Загальні:				
1.	Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу, здатність вчитися і бути сучасно навченим.	Знати способи аналізу, синтезу та подальшого сучасного навчання	Вміти проводити аналіз інформації, приймати обґрунтовані рішення, вміти придбати сучасні знання	Встановлювати відповідальність для досягнення цілей
2	Здатність застосовувати знання в практичних ситуаціях	Мати спеціалізовані концептуальні знання, набуті у процесі навчання.	Вміти розв'язувати складні задачі і проблеми, які виникають у професійній діяльності.	Зрозуміле і недвозначні висновки, знання, пояснень, що їх обґрунтовано фахівців та нефахівців
3.	Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності	Мати глибокі знання із структури професійної діяльності.	Вміти здійснювати професійну діяльність, що потребує оновлення та інтеграції знань.	Здатність ефективно комунікаційну стратегію професійної діяльності
4	Здатність до адаптації та дії в новій ситуації.	Знати види та способи адаптації, принципи дії в новій ситуації	Вміти застосувати засоби саморегуляції, вміти пристосовуватися до нових ситуацій (обставин) життя та діяльності.	Встановлювати відповідальність для досягнення результатів
5.	Здатність приймати обґрунтоване рішення; працювати в команді; навички міжособистісної взаємодії	Знати тактики та стратегії спілкування, закони та способи комунікативної поведінки	Вміти приймати обґрунтоване рішення, обирати способи та стратегії спілкування для забезпечення ефективної командної роботи	Використовувати стратегії спілкування та навички міжособистісної взаємодії
6	Здатність спілкуватися	Мати досконалі	Вміти застосовувати знання державної мови, як усно так і	Використовувати прийоми ділового спілкування

	державною мовою як усно, так і письмово; здатність спілкуватись іноземною мовою	знання державної мови та базові знання іноземної мови	письмово, вміти спілкуватись іноземною мовою.	підготовці документів мову. Використовувати мову у професійній діяльності
7	Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій	Мати глибокі знання в галузі інформаційних і комунікаційних технологій, що застосовуються у професійній діяльності	Вміти використовувати інформаційні та комунікаційні технології у професійній галузі, що потребує оновлення та інтеграції знань.	Використовувати інформаційні та комунікаційні технології у професійній діяльності
8.	Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків	Знати обов'язки та шляхи виконання поставлених завдань	Вміти визначити мету та завдання бути наполегливим та сумлінним при виконання обов'язків	Встановлювати міжособистісні зв'язки для ефективного виконання завдань та обов'язків
9	Здатність діяти соціально відповідально та свідомо	Знати свої соціальні та громадські права та обов'язки	Формувати свою громадянську свідомість, вміти діяти відповідно до неї	Здатність донести свою точку зору та соціальну позицію
10.	Прагнення до збереження навколишнього середовища.	Знати проблеми збереження навколишнього середовища та шляхи його збереження	Вміти формувати вимоги до себе та оточуючих щодо збереження навколишнього середовища	Вносити пропозиції в органи та установи до збереження та охорони навколишнього середовища
Інтегральні:				
	Здатність розв'язувати типові та складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та/або здійснення інновацій та хар...			
Спеціальні (фахові) компетентності:				
1.	Здатність до визначення необхідного переліку лабораторних та	Мати спеціалізовані знання про	Вміти аналізувати результати лабораторних та інструментальних досліджень та на їх підставі оцінити інформацію	Обґрунтовано призна... оцінювати результати... та інструментальних... (списком 4)

	інструментальних досліджень та оцінки їх результатів.	людину, її органи та системи, стандартні методики проведення лабораторних та інструментальних досліджень (за списком 4).	щодо діагнозу хворого (за списком 4)	
2.	Здатність до визначення необхідного режиму праці та відпочинку при лікуванні захворювань	Мати спеціалізовані знання про людину, її органи та системи; етичні та юридичні норми; алгоритми та стандартні схеми визначення режиму праці та відпочинку при лікуванні, на підставі попереднього та клінічного діагнозу захворювання (за списком 2)	Вміти визначати, на підставі попереднього та клінічного діагнозу, шляхом прийняття обґрунтованого рішення необхідний режим праці та відпочинку при лікуванні захворювання (за списком 2)	Формувати та донести до фахівців висновки щодо необхідного режиму праці та відпочинку при лікуванні захворювання (за списком 2)
3.	Навички виконання медичних маніпуляцій	Мати спеціалізовані знання про людину, її органи та системи; знання алгоритмів виконання медичних маніпуляцій	Вміти виконувати медичні маніпуляції (за списком 5).	Обґрунтовано формувати висновки щодо необхідності проведення медичних маніпуляцій (за списком 5)

		й (за списком 5).		
--	--	-------------------	--	--

2. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА І СТРУКТУРА ДИСЦИПЛІНИ

Програма з дисципліни «медична фізика діагностичного та лікувального обладнання» для студентів вищих медичних навчальних закладів освіти України III-IV рівнів акредитації складена для спеціальності 222 «Медицина», галузі знань 22 «Охорона здоров'я», для освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр» із кваліфікацією «Лікар».

Програма складена відповідно до навчального плану підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «Магістр», («Бакалавр») відповідних кваліфікацій та спеціальностей у вищих навчальних закладах МОЗ України з урахуванням стандарту вищої освіти другого магістерського рівня підготовки здобувачів вищої освіти, примірних навчальних планів і робочих навчальних планів, обговорених і затверджених на засіданні Вченої Ради ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І.Я. Горбачевського МОЗ України» 31.05.2016 Протокол №18 та введених в дію наказом ректора по університету № 225 від 01.06 2016 р.

Медична фізика діагностичного та лікувального обладнання як навчальна дисципліна:

є важливою дисципліною у системі вищої медичної освіти. Її вивчення надає студентові базову підготовку для оволодіння дисциплінами: медична хімія, медична біологія, клініко-лабораторна діагностика, функціональна діагностика, радіологія та ін.;

Систематичне вивчення медичних приладів різнопланового призначення у взаємозв'язку з їх будовою та принципом функціонування формує творче мислення, необхідне для успішного освоєння профільних дисциплін, а також для практичної діяльності. Головна задача **медичної фізики діагностичного та лікувального обладнання** як фундаментальної дисципліни – пояснити фізичні та біофізичні закономірності, що лежать в основі життєдіяльності людини, механізми дії зовнішніх факторів (полів) на системи організму людини, а також фізичні основи діагностичних і фізіотерапевтичних (лікувальних) методів, що застосовуються у медичній апаратурі.

3. МЕТА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Ціль програми: Надати теоретичні та практичні знання, сформувані фахові компетентності в галузі медичної фізики та загальні компетентності з метою їх подальшого використання при вивченні професійно-орієнтованих програм: медична хімія, медична біологія, клініко-лабораторна діагностика, функціональна діагностика, радіологія.

У результаті вивчення дисципліни «Медична фізика діагностичного та лікувального обладнання» студент повинен знати:

- Знати біофізичні механізми дії ультразвуку та інфразвуку на організм людини та застосування ультразвуку для діагностики і лікування.
- Знати принципи роботи ультразвукових апаратів.
- Знати принцип роботи апаратів для вимірювання тиску крові та швидкості кровообігу.
- Знати класифікацію фізіотерапевтичної апаратури, яка застосовується для лікування електричним та магнітним полем.
- Знати біофізичні основи зорової рецепції.
- Знати природу вимушеного та спонтанного випромінювання атомів.
- Знати основні закони теплового випромінювання тіл.
- Знати фізичні основи методу термографії.
- Знати основні положення квантової механіки.
- Знати будову рентгенівського апарата.
- Знати принцип роботи комп'ютерного томографа.
- Знати основні види, властивості та дози радіоактивного випромінювання.
- Знати основи квантово-механічних резонансних методів: ЕПР – електронний парамагнітний резонанс, ЯМР – ядерний магнітний резонанс.
- Знати принцип магнітно-резонансної томографії.
- Знати будову лінійного прискорювача і його застосування у медицині.

У результаті вивчення дисципліни «Медична фізика діагностичного та лікувального обладнання» студент повинен вміти:

- Аналізувати блок-схеми спірограма та аудіометра та знати принцип їх роботи.
- Вміти класифікувати електромедичну апаратуру, що застосовується в діагностиці.
- Трактувати фізичні механізми, що лежать в основі електрокардіографії, електроенцефалографії, електроретинографії та електроміографії.
- Пояснювати будову та принципи роботи:
 1. електрокардіографа;
 2. електроенцефалографа;
 3. електроміографа;
- Класифікувати електромедичну апаратуру, що застосовується при електростимуляції та фізіотерапії.
- Обґрунтувати фізіотерапевтичні (лікувальні) методики, що їх використовують при лікуванні постійним та змінним струмом.
- Інтерпретувати фізіологічні зміни в організмі під дією постійного та змінного струму (гальванічного, діадинамічного, флюктуючого, струму дарсонваля).
- Обґрунтувати покази та протипокази застосування гальванізації та лікарського електрофорезу, електросну, флюктуоризації, дарсонвалізації.
- Пояснювати суть методу реографії та роботи реографа.
- Зробити висновок про біофізичні механізми впливу постійного і змінного струму на біологічні тканини.
- Вміти пояснити загальні фізичні принципи роботи апаратів для лікування електромагнітним полем.
- Вміти трактувати фізичні механізми, що лежать в основі ультрависокочастотної терапії, індуктотермії, магнітотерапії, НВЧ-терапії та мікрохвильової резонансної терапії.
- Пояснювати будову та принципи роботи апаратів:
 1. ультрависокочастотної терапії;
 2. індуктотермії;
 3. магнітотерапії;
 4. НВЧ-терапії;
 5. мікрохвильової резонансної терапії.
- Пояснити будову мікроскопа.
- Трактувати фізичні явища, що становлять основу рефрактометрії.
- Пояснювати фізичні основи ендоскопії.
- Пояснювати фізичні основи явищ поглинання, розсіювання та дисперсії світла.

- Пояснювати методи концентраційної колориметрії та нефелометрії.
- Тракувати фізичні механізми, що лежать в основі концентраційної поляриметриї.
- Пояснювати принцип дії квантових генераторів.
- Пояснювати будову лазера, принцип його дії.
- Класифікувати лазери та вирізняти напрями їх використання в медицині.
- Пояснювати механізми взаємодії лазерного випромінювання з біотканинами.
- Пояснювати оптичну систему ока.
- Пояснювати корекцію зору за допомогою лінз.
- Пояснювати принципи роботи офтальмологічної апаратури.
- Вміти пояснити принцип роботи електронного мікроскопа.
- Пояснювати квантово-механічну модель атома водню (енергетичні стани, квантові числа, принцип Паулі).
- Тракувати основні види, властивості та застосування люмінесценції.
- Пояснювати первинні механізми взаємодії рентгенівського випромінювання з речовиною та застосування рентгенівського випромінювання в медицині.
- Пояснювати основні принципи функціонування медичного устаткування, яке використовує γ -випромінювання (Гама-установка, гама-ніж, ПЕТ – позитронно-емісійна томографія).
- Пояснювати основні механізми взаємодії іонізуючого випромінювання з біологічними об'єктами та знати методи захисту від шкідливого впливу іонізуючого випромінювання.
- Пояснювати фізичні принципи функціонування апаратних комплексів клінічних лабораторій.
- Пояснювати фізичні принципи функціонування апаратури моніторингу життєвих функцій організму.
- Вміти аналізувати вплив фізичних явищ різної природи на функціонування обладнання клінічних лабораторій.
- Вміти аналізувати вплив фізичних явищ різної природи на роботу апаратури моніторингу життєвих функцій організму.
- Пояснювати фізичний вплив на організм людини апаратних комплексів штучного забезпечення життєдіяльності.
- Аналізувати фізичні явища, на базі яких функціонує апаратура штучного забезпечення життєдіяльності. Пояснювати фізичні основи методів вимірювання в'язкості крові та методів вимірювання тиску крові і швидкості кровообігу.

У результаті вивчення дисципліни «Медична біологія» студент повинен оволодіти навичками:

- Моделювати процеси біомеханіки, біоакустики, біореології та гемодинаміки за допомогою віртуальних програм.
- Вміти користуватися дозиметром. Демонструвати навички роботи з електрокардіографом за допомогою віртуальних програм.
- Вміти продемонструвати навички роботи з рефрактометром і сахариметром.
- Вміти визначати оптичні характеристики мікроскопа як центрованої оптичної системи.
- Демонструвати навички роботи з віртуальними тренажерами, які пояснюють принцип дії електромагнітного поля на людину.
- Демонструвати навички роботи з фізіотерапевтичною апаратурою, що застосовується для лікування електричним та магнітним полем.
- Пояснювати роботу приладів для вимірювання в'язкості крові.

Схвалено на засіданні кафедри кафедри медичної фізики діагностичного та лікувального обладнання
«31» серпня 2016 року, протокол № 2

Завідувач кафедри, доцент

Ю.А. Рудяк

4. ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Вивчення дисципліни «Медична фізика діагностичного та лікувального обладнання» планується протягом 1-го року навчання у I та II семестрах.

Програму дисципліни “Медична фізика діагностичного та лікувального обладнання” розділено на 2 частини, кожна з яких, у свою чергу, поділяється на 3 цикли.

Частина 1. Функціонування біомеханічного, електромагнітного та оптичного медичного обладнання.

Цикл 1. Біомеханічне медичне обладнання.

Цикл 2. Електромагнітне медичне устаткування.

Цикл 3. Оптико-медичне устаткування.

Частина 2. Функціонування апаратних медичних комплексів.

Цикл 1. Апаратні комплекси квантової оптики. Обладнання офтальмологічних клінік.

Цикл 2. Медична апаратура квантово-механічних методів дослідження та радіаційної фізики.

Цикл 3. Медична апаратура, в основу роботи якої покладено комплекс фізичних явищ.

Видами навчальних занять згідно з навчальним планом є:

А) лекції;

Б) практичні заняття (семінарські заняття);

В) самостійна робота студентів;

Г) консультації.

Лекції охоплюють основний теоретичний матеріал окремої або кількох тем навчальної дисципліни, розкривають основні проблемні питання відповідних розділів дисципліни.

Практичні заняття (семінарські заняття) передбачають детальний розгляд студентами окремих теоретичних положень навчальної дисципліни з викладачем і формування вміння та навичок їх практичного застосування шляхом індивідуального виконання студентом сформульованих завдань та вирішення ситуаційних задач.

Самостійна робота студентів передбачає оволодіння студентом навчальним матеріалом, а саме самостійне опрацювання окремих тем навчальної дисципліни у час, вільний від обов'язкових навчальних занять, а також передбачає підготовку до усіх видів контролю. Навчальний матеріал дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентом у процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні аудиторних занять.

Консультації (індивідуальні або групові) проводяться з метою допомоги студентам розібратись та роз'яснити складні для самостійного осмислення питання, вирішити складні проблеми, які виникли при самостійному опрацюванні навчального матеріалу при підготовці до практичного заняття, підсумкового заняття або перед іспитом.

При вивченні дисципліни використовують адекватні методи навчання.

За джерелами знань використовують методи навчання: словесні – розповідь, пояснення, лекція, інструктаж; наочні – демонстрація, ілюстрація; практичні – практична робота, вирішення задачі. За характером логіки пізнання використовуються методи: аналітичний, синтетичний, аналітико-синтетичний, індуктивний, дедуктивний. За рівнем самостійної розумової діяльності використовуються методи: проблемний, частково-пошуковий, дослідницький.

5. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

Розділ 1. Функціонування біомеханічного, електромагнітного та оптичного медичного обладнання.

Тема 1. Обладнання для діагностики та лікування опорно-рухової та дихальної системи людини.

Ергометри. Реабілітаційні тренажери. Масажери. Спірографи. Апарат ударно-хвильової терапії. Пульсоксиметр. Будова та принцип дії приладів для вимірювання біомеханічних характеристик. Фізичні основи їх функціонування.

Тема 2. Звукові методи дослідження в клініці.

Вивчення аудіометра та імпедансометра. Звукові методи діагностики. Зняття та аналіз аудіограм. Фізичні принципи функціонування обладнання.

Тема 3. Вивчення роботи ультразвукових апаратів.

Будова і принципи роботи УЗД апаратів. Структурна схема типового ультразвукового діагностичного пристрою. Фонокардіограф. Ендосонограф (ендоскоп з ультразвуковим датчиком). Ультразвуковий скальпель. Ехоенцефалографія та ехокардіографія. Фізичні основи ультразвукової діагностики. Застосування УЗД в медицині.

Тема 4. Доплерівська ультразвукова апаратура для визначення швидкості та напрямку кровотоку.

Вивчення апарата дуплексної УЗД. Отримання доплерівського сигналу кровотоку за допомогою приладу «Мінідоп». Ефект Доплера. Доплерівський прилади. Поточкова спектральна та енергетична доплерографія. Тривимірне доплерівське картування.

Тема 5. Класифікація методів та принципи побудови приладів для вимірювання параметрів артеріального тиску крові та кровотоку. Моделювання руху крові в судинній системі.

Прилади автоматичного, напівавтоматичного та механічного типу для вимірювання тиску крові. Вимірювання тиску крові апаратами механічного типу. Методи вимірювання тиску крові. Визначення пульсового та систолічного і діастолічного тиску крові. Модель Франка серцево-судинної системи. Опис кругообертання крові в судинній системі за Дефаром. Електричні моделі кровообігу. Відповідність між гемодинамічними та електричними величинами.

Тема 6. Загальна характеристика і класифікація електромедичних приладів.

Медичні вимірювальні перетворювачі та електроди. Класифікація, основні технічні характеристики та параметри електромедичної апаратури. Правила техніки безпеки при роботі з електромедичною апаратурою.

Тема 7. Діагностична медична апаратура для реєстрації біопотенціалів організму людини.

Будова та принцип роботи реографів. Типи реографів (електрокардіографи, електроенцефалографи, електроміографи, електроретинографи). Фізичні основи реографії. Сучасні електрокардіографи. Параметри електрокардіограми, її фізичний зміст. Дистанційна реєстрація ЕКГ, автоматичний запис ЕКГ, холтерівські системи аналізу ЕКГ та ритму серцевої діяльності. Теорія Ейнтховена.

Тема 8. Фізичні та біофізичні основи ЕКГ.

Будова та принцип роботи сучасних електрокардіографів. Параметри електрокардіограми. Їх фізичний зміст. Принципи реєстрації електричної активності серця. Ритми електричної активності серця.

Тема 9. Фізичні та біофізичні основи електроенцефалографії.

Будова та принцип роботи сучасних енцефалографів. Параметри електроенцефалограми, їх фізичний зміст. Принципи реєстрації електричної активності мозку. Ритми електричної активності мозку.

Тема 10. Медична апаратура реєстрації потенціалів дії м'язів і нервів (електронеуроміографія) та електричного потенціалу сітківки ока (електроретинографія).

Будова та принцип роботи сучасних електронеуроміографів. Фізичні основи електронеуроміографії. Транскраніальні магнітні стимулятори. Будова та принцип роботи сучасних електроретинографів. Метод реєстрації зміни електричного потенціалу сітківки ока при її освітленні.

Тема 11. Медичні прилади для лікування постійним, імпульсним та змінним струмом.

Медичні прилади для лікування постійним струмом (гальванізація та електрофорез); імпульсним струмом (електросонотерапія, ампліпульстерапії, флюктуоризації, електростимуляція, електроаналгезія, діадинамотерапія); змінним струмом (електрокоагуляція моно- та біполярними електродами, апарат Патона для зварювання тканин). Фізичні основи функціонування та впливу на організм людини.

Фізичний принцип роботи апарату для дарсонвалізації. Методика проведення. Покази і протипокази та проблемні питання.

Тема 12. Медичне обладнання, дія якого базується на впливі змінного електричного поля на біологічні тканини.

Будова та принцип роботи апарату для ультрависокочастотної терапії. Первинні механізми, струми і теплові ефекти, специфічна дія. Фізичні характеристики змінного електричного поля.

Тема 13. Медична апаратура, дія якої базується на впливі магнітного поля на організм людини.

Фізіотерапевтична електромагнітна апаратура. Будова та принцип роботи апаратів для магнітотерапії. Фізичні основи магнітобіології. Процеси, що відбуваються у біологічних тканинах під дією магнітного поля. Лікувальні фактори та їх використання у медичних методиках при дії електромагнітного поля.

Тема 14. Оптична мікроскопія.

Оптичний мікроскоп. Типи, основні характеристики і будова мікроскопів. Конфокальний ендомікроскоп. Закони заломлення. Лінзи. Центрована оптична система. Фізичні явища, що лежать в основі геометричної оптики.

Тема 15. Прилади волоконної оптики.

Світловоди. Прилади, які працюють на принципах волоконної оптики. Ендоскоп. Бронхоскоп. Цисторезектоскоп. Ригідний цистоскоп, гнучкий цистоскоп. Ректоскоп. Лапароскоп.

Капіляроскоп. Гістероскоп. Гастродуоденоскоп. Гастрофіброскоп. Дуоденоскоп. Аноскоп. Колоноскоп. Сигмоскоп. Фіброуретеронефроскоп. Артроскоп. Торакоскоп. Кольпоскоп. Автофлюорисцентний ендоскоп. Явище повного внутрішнього відбивання.

Тема 16. Медична апаратура, робота якої базується на взаємодії світла з речовиною.

Призначення, будова і принцип роботи фотоелектроколориметра. Концентраційна колориметрія. Поглинання світла речовиною. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Будова і принцип роботи нефелометра. Розсіювання світла речовиною. Закон Релея.

Тема 17. Медичне обладнання, дія якого базується на інтерференції і дифракції світла.

Будова і принцип роботи інтерферометра. Інтерференційний мікроскоп. Когерентність світлових хвиль. Дифракція світла. Застосування інтерференційних оптичних явищ в медицині.

Тема 18. Медичне обладнання, дія якого базується на поляризації світла.

Призначення, будова і принцип роботи поляриметра. Поляризаційний мікроскоп. Поляризація світла при відбиванні та подвійному променезаломленні. Закон Малюса. Оптично активні речовини.

Тема 19. Медичне спектральне обладнання.

Будова та принцип роботи спектральних приладів. Фотометр. Спектрофотометр. Флуоресцентний спектрофотометр. Спектроскоп. Гемоглобінометр. Фізичні основи їх функціонування та застосування в медицині.

Розділ 2. Функціонування апаратних медичних комплексів.

Тема 20. Будова і принцип роботи оптичних квантових генераторів.

Основи функціонування квантових генераторів (лазерів). Типи лазерів. Комбінований лазер для офтальмології, ексимерна лазерна система для рефракційної хірургії. Вимушене та спонтанне випромінювання атомів. Медико-біологічні аспекти та типи взаємодії лазерного випромінювання з біотканинами. Сучасні напрямки медико-біологічного застосування лазерів (хірургія, терапія, гінекологія, офтальмологія, гематологія). Застосування лазерів для контактної гіпотрессії та абляції доброякісної гіперплазії. Лазерне лігування судин у хірургії.

Тема 21. Прилади для дослідження та корекції оптичної системи ока людини.

Будова та фізичні засади функціонування: фундус-камер, аналізаторів поля зору, автоматичного периметра, автокераторефтометра, оптико-когерентного томографа. Безконтактний комп'ютерний тонометр. Прилади для вимірювання рефракції та аберації ока людини: скіаскопічні лінійки, офтальмометри, фотокератометри, рефрактометри.

Тема 22. Медична апаратура, яка базується на явищі теплового випромінювання тіл.

Будова і принцип роботи тепловізора. Типи тепловізорів. Поняття про термографію. Закони теплового випромінювання: закон Кірхгофа, закон Стефана-Больцмана, закон зміщення Віна.

Тема 23. Медичне обладнання, робота якого базується на хвильових властивостях елементарних частинок.

Будова і принцип роботи електронного мікроскопа. Фізичні основи функціонування приладу. Дифракція електронів. Види люмінесценції. Явище фотоефекту.

Тема 24. Діагностичне обладнання на основі квантової механіки.

Магнітно-резонансний томограф (МРТ): будова, принцип роботи, фізичні основи функціонування. Застосування в медицині парамагнітного і ядерно-магнітного резонансів.

Тема 25. Рентгенівське медичне обладнання.

Будова і принцип дії рентгенівських апаратів. Типи рентгенівських апаратів. Електронно-оптичний перетворювач. Комп'ютерний томограф. Маммограф. Методи рентгенодіагностики. Взаємодія рентгенівського випромінювання з біологічними тканинами. Закон Мозлі.

Тема 26. Рентгенівське обладнання для дослідження кровоносних судин.

Будова та принцип дії ангиографів. Типи ангиографів. Фізичні основи їх функціонування. Особливості застосування ангиографів у медичній практиці.

Тема 27. Медичне обладнання на основі дії іонізуючого випромінювання.

Будова та принципи функціонування гамма-камери, гамма-установки, позитронного емісійного томографа (ПЕТ), гамма-ножа, кібер-ножа, лінійного прискорювача. Закони радіоактивного розпаду. Види радіоактивного розпаду. Вплив іонізуючого випромінювання на біологічні об'єкти.

Тема 28. Дозиметрія іонізуючого випромінювання.

Будова та принцип дії дозиметрів. Експозиційна, поглинута та еквівалентна дози. Біофізичні проблеми, пов'язані з аварією на Чорнобильській АЕС.

Тема 29. Апаратні комплекси клінічних лабораторій та аналіз фізичних законів, на основі яких вони функціонують.

Газорідинний хроматограф. Гемометри. Проточний цитофлюориметр. Будова, принципи роботи та функціональне призначення. Оптичні та електричні принципи функціонування різних видів гемометрів (базові вимірювальні величини: відхилення променя та зміна електричного опору). Механічне розділення суміші на компоненти у клінічних аналізаторах. Ампліфікатор для проведення полімеразної ланцюгової реакції.

Тема 30. Основні поняття про клінічні аналізатори. Їх класифікація та принципи функціонування.

Аналізатори різного функціонального призначення. Будова та принципи функціонування автоматичного клінічного аналізатора, морфологічного аналізатора, імуноферментного аналізатора, гематологічного аналізатора. Фізичні основи функціонування різних типів аналізаторів.

Тема 31. Апаратура моніторингу життєвих функцій організму.

Будова і принцип дії реанімаційного кардіомонітора. Холтери. Добовий монітор ЕКГ. Дефібрилятор-монітор. Амбулаторна система добового моніторингу тиску. Моніторинг функціонального стану легенів за допомогою спірометра. Фізичні основи функціонування обладнання.

Тема 32. Принцип дії апаратних комплексів штучного підтримання життєдіяльності.

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. Оснащення реанімообілів.

6. СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№	Назви тем	Лекції	Практичні заняття/семинарські заняття	Самостійна робота студента	ІРС
I СЕМЕСТР					
Розділ I. Біологічні особливості життєдіяльності людини					
1.	Функціонування опорно-рухової та дихальної системи людини. Вивчення роботи спірографа.	2,0	2,0	2,0	-
2.	Методи та прилади вимірювання артеріального тиску крові.	2,0	2,0	2,0	-
3.	Звукові методи дослідження в клініці. Вивчення роботи аудіометра.		2,0	2,0	-
4.	Використання ультразвуку в медицині. Будова і принципи роботи ультразвукових апаратів.		2,0		-
5.	Фізичні основи електрографії. Електрокардіографія.	2,0	2,0	2,0	-
6.	Фізичні основи електроенцефалографії та електроміографії.		2,0	2,0	-
7.	Вплив постійного електричного струму на організм людини. Прилади для гальванізації та електрофорезу.	2,0	2,0	2,0	-
8.	Імпульсний та змінний струми. Медичні прилади для лікування імпульсним та змінним струмом.		2,0	2,0	-
9.	Магнітне поле та його характеристики. Дія електромагнітного поля на біооб'єкти.	2,0	2,0	2,0	-
10.	Застосування електромагнітного поля в медицині.		2,0		-
11.	Основні закони геометричної оптики. Волоконна оптика та ендоскопія.	2,0	2,0	2,0	-
12.	Медичні прилади, які функціонують на основі геометричної оптики: лінзи, мікроскопи, рефрактометри.		2,0	2,0	-
13.	Основні закони хвильової оптики. Поляриметри.		2,0	2,0	-
Всього за I семестр:		12	26	22	
II СЕМЕСТР					

Частина 2. Функціонування апаратних медичних комплексів.

14.	Поглинання і розсіювання світла. Фотоелектроколориметри, спектрофотометри.	2,0	2,0	2,0	-
15.	Фізичні основи функціонування лазерної техніки. Класифікація лазерів.	2,0	2,0	2,0	-
16.	Властивості лазерного випромінювання. Лазерне обладнання в терапії та хірургії		2,0	2,0	-
17.	Біофізика зорової системи людини.	2,0	2,0	2,0	-
18.	Прилади для дослідження та корекції ока людини.		2,0		-
19.	Термографія. Основи квантової механіки. Електронна мікроскопія.	2,0	2,0	2,0	
20.	Явище люмінесценції. Резонансні методи квантової механіки. Магнітно-резонансний томограф.	2,0	2,0	2,0	
21.	Рентгенівське випромінювання Рентгенодіагностичні комплекси.	2,0	2,0	2,0	
22.	Комп'ютерна томографія. Іонізуюче випромінювання. Радіохірургічне обладнання.		2,0	2,0	
23.	Оптичне обладнання клінічних лабораторій.	2,0	2,0	2,0	
24.	Клінічні аналізатори комплексу явищ.		2,0		
25.	Основи функціонування апаратів для моніторингу життєвих функцій людського організму.		2,0	2,0	
26.	Принципи функціонування апаратів для штучного забезпечення життєдіяльності людини.		2,0		
Всього за II семестр:		12	26	20	-

ВСЬОГО ГОДИН:	26	52	42	-
---------------	----	----	----	---

7. ТЕМИ ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Т Е М А	К-ть годин
	Частина 1. Функціонування біомеханічного, електромагнітного та оптичного медичного обладнання.	14
	Цикл 1. Біомеханічне медичне обладнання.	4
1.	Фізичні основи біомеханічного медичного обладнання.	2
2.	Медичні прилади та апарати контролю гемодинамічних процесів.	2
	Цикл 2. Електромагнітне медичне обладнання.	6
3.	Діагностична електромагнітна апаратура. Фізичні принципи електрографічних методів в діагностиці захворювань.	2
4.	Фізіотерапевтична апаратура. Вплив електромагнітних полів на організм людини.	2
5.	Електронна медична апаратура. Вивчення дії електричного струму на організм людини.	2
	Цикл 3. Оптично-медичне обладнання.	4
6.	Медичні прилади, які функціонують на принципах геометричної оптики.	2
7.	Медичне обладнання, яке базується на принципах хвильової оптики.	2
	Частина 2. Функціонування апаратних медичних комплексів.	12
	Цикл 4. Апаратні комплекси квантової оптики. Обладнання офтальмологічних клінік.	4
8.	Апаратні комплекси на основі квантової оптики.	2
9.	Прилади для дослідження та корекції ока людини.	2
	Цикл 5. Медична апаратура квантово-механічних методів дослідження та радіаційної фізики.	4
10.	Медичні комплекси ядерно-резонансної діагностики.	2
11.	Медичне обладнання на основі дії іонізуючого випромінювання.	2
	Цикл 6. Медична апаратура, в основу роботи якої покладено комплекс фізичних явищ.	4
12.	Обладнання клінічних лабораторій.	2
13.	Апаратура для моніторингу життєвих функцій організму.	2
	Разом	26

8. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ п/п	Назва теми	К-ть годин
	Частина 1. Функціонування біомеханічного, електромагнітного та оптичного медичного обладнання.	28
1	Функціонування опорно-рухової та дихальної системи людини. Вивчення роботи спірографа.	2
2	Методи та прилади вимірювання артеріального тиску крові.	2
3	Звукові методи дослідження в клініці. Вивчення роботи аудіометра.	2
4	Використання ультразвуку в медицині. Будова і принципи роботи ультразвукових апаратів.	2
5	Фізичні основи електрографії. Електрокардіографія.	2
6	Фізичні основи електроенцефалографії та електроміографії.	2
7	Вплив постійного електричного струму на організм людини. Прилади для гальванізації та електрофорезу.	2
8	Імпульсний та змінний струми. Медичні прилади для лікування імпульсним та змінним струмом.	2
9	Магнітне поле та його характеристики. Дія електромагнітного поля на біооб'єкти.	2
10	Застосування електромагнітного поля в медицині.	2
11	Основні закони геометричної оптики. Волоконна оптика та ендоскопія.	2
12	Медичні прилади, які функціонують на основі геометричної оптики: лінзи, мікроскопи, рефрактометри.	2
13	Основні закони хвильової оптики. Поляриметри.	2
14	Поглинання і розсіювання світла. Фотоелектроколориметри, спектрофотометри.	2
15	Фізичні основи функціонування лазерної техніки. Класифікація лазерів.	2
16	Властивості лазерного випромінювання. Лазерне обладнання в терапії та хірургії	2
17	Біофізика зорової системи людини.	2
18	Прилади для дослідження та корекції ока людини.	2
19	Термографія. Основи квантової механіки. Електронна мікроскопія.	2
20	Явище люмінесценції. Резонансні методи квантової механіки. Магнітно-резонансний томограф.	2
21	Рентгенівське випромінювання Рентгенодіагностичні комплекси.	2
22	Комп'ютерна томографія. Іонізуюче випромінювання. Радіохірургічне обладнання.	2
23	Оптичне обладнання клінічних лабораторій.	2

24	Клінічні аналізатори комплексу явищ.	2
25	Основи функціонування апаратів для моніторингу життєвих функцій людського організму.	2
26	Принципи функціонування апаратів для штучного забезпечення життєдіяльності людини.	2
	Разом	52

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН САМОСТІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТІВ

№ з/п	Назва теми	К-ть годин
	Частина 1. Функціонування біомеханічного, електромагнітного та оптичного медичного обладнання.	33
1.	Діаграми розтягу біологічних тканин та їх механічні характеристики	1
2.	Механічні процеси в легенях	1
3.	Антропометричні характеристики тіла людини	1
4.	В'язкість рідин. Формула Ньютона	2
5.	Плин в'язкої рідини. Закон Пуазейля	2
6.	Турбулентний плин рідин. Число Рейнольдса	1
7.	Фізичні основи слуху	2
8.	Утворення голосу людини	2
9.	Інфразвук. Вібрації	2
10.	Ефект Доплера. Фізичні основи доплерографії.	2
11.	Методи доплерографії	1
12.	Літотріпсія	1
13.	Ізоелектричне фокусування.	1
14.	Електродіаліз.	1
15.	Структурні схеми та комплектація сучасних приладів для гальванізації та електрофорезу.	1
16.	Новітні методики електростимуляції.	1
17.	Апарат Радіус-01 Кранію. Види транскраніальної електротерапії.	1
18.	Новітні апарати для електротерапії струмами низької та високої частот	1
19.	Явище повного внутрішнього відбивання	2
20.	Застосування у відповідних медичних приладах явищ поглинання та розсіювання світла	1
21.	Основні елементи оптичного мікроскопа.	2
22.	Відмінності у роботі медичних мікроскопів, які використовують поляризоване та неполяризоване світло.	2
23.	Використання ефекту подвійного променезаломлення у сучасній медичній апаратурі.	1
24.	Фізичні засади телемедицини.	1
	Частина 2. Функціонування апаратних медичних комплексів. (По 3 години на заняття)	37
25.	Енергетичні стани квантових систем. Оптичні переходи.	2
26.	Нормальний і збуджений стан системи. Поглинання. Спонтанне і вимушене випромінювання.	2
27.	Пояснити відмінності фізичних параметрів лазерів при застосуванні у терапії та хірургії.	1

28.	Пояснити принцип роботи приладу та фізичні засади вимірювання внутрішньоочного тиску.	2
29.	Вміти пояснити вплив ультрафіолетового та інфрачервоного випромінювання на організм людини.	2
30.	Квантово-механічні методи дослідження у медицині	2
31.	Тепловізійна техніка. Застосування у медицині.	1
32.	Принцип роботи просвічуючих, скануючих електронних мікроскопів	2
33.	Люмінесцентний аналіз	1
34.	Застосування електронно-парамагнітного резонансу у медицині і біології	1
35.	Магніто-резонансний томограф.	2
36.	Застосування рентгенівського випромінювання у медицині і біології	1
37.	Радіоізотопна діагностика	2
38.	Метод рентгеноденситометрії	1
39.	Комп'ютерна томографія	1
40.	Види гематологічних аналізаторів.	1
41.	Структура програмного забезпечення Синтрон СХ4.	2
42.	Спектральний аналіз.	1
43.	Статистичний аналіз.	1
44.	Будова монохроматора.	2
45.	Покази для використання ДМАТ та монітора АТ та ЕКГ. Методи, які використовуються для вимірювання тиску у ДМАТ.	1
46.	Призначення пульсоксиметрів, фетальних моніторів, інкубаторів для виходжування новонароджених.	1
47.	Зовнішній (допологовий) та внутрішній (інвазивний – під час пологів) методи визначення ЧСС плоду та сили маткового скорочення.	1
48.	Ознайомитись з обладнанням, що використовується у реанімобілях. Пояснити призначення даного обладнання.	1
49.	Пояснити значення процедури гемодіалізу для людського організму. Способи здійснення судинного доступу при гемодіалізі.	1
50.	Обґрунтувати використання напівпроникних мембран у апараті «штучна нирка».	1
51.	Пояснити стан організму, що зумовлює проведення дефібриляції. Обґрунтувати дію електричного струму на серцевий м'яз під час процедури дефібриляції. Ознайомитися з особливостями використання напівавтоматичних і автоматичних дефібриляторів.	1
	Всього	70

10. ТЕМИ СЕМІНАРСЬКИХ РОБІТ – не передбачено
 11. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ – не передбачено
 12. ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАНЯТТЯ – не передбачено

13. ПЕРЕЛІК ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК, ВНЕСЕНИХ У МАТРИКУЛИ

№ п/п	Назва практичної навички	Рівень опанування	Лінія матрикула
1.	Визначення порогового значення сили струму за допомогою апарата для гальванізації і лікувального електрофорезу.	3	1
2.	Вимірювання доз радіоактивного випромінювання за допомогою дозиметра.	3	1

15. МЕТОДИ ТА ФОРМИ КОНТРОЛЮ

При оцінюванні студентів приділяється перевага стандартизованим методам контролю:

- тестування (усне, письмове, комп'ютерне);
- структуровані письмові роботи;
- структурований контроль практичних навичок;
- контроль виконання практичної роботи;
- усне опитування;
- усна співбесіда.

Форми контролю:

Попередній (вхідний) контроль слугує засобом виявлення наявного рівня знань студентів для використання їх викладачем на практичному занятті як орієнтування у складності матеріалу. Проводиться з метою оцінки міцності знань та з метою визначення ступеня сприйняття нового навчального матеріалу.

Поточний контроль – контроль самостійної роботи студентів щодо вивчення навчальних матеріалів. Здійснюється на кожному практичному занятті відповідно до конкретних цілей теми з метою перевірити ступінь та якість засвоєння матеріалу, що вивчається. На всіх практичних заняттях застосовується об'єктивний контроль теоретичної підготовки та засвоєння практичних навичок із метою перевірки підготовленості студента до заняття. В процесі поточного контролю оцінюється самостійна робота студента щодо повноти виконання завдань, рівня засвоєння навчальних матеріалів, оволодіння практичними навичками аналітичної, дослідницької роботи та ін.

Рубіжний (тематичний) контроль засвоєння розділу (підрозділу) відбувається по завершенню вивчення блоку відповідних тем шляхом тестування та/або усної співбесіди та/або виконання структурованих завдань. Тематичний контроль є показником якості вивчення тем розділів дисципліни та засвоєння студентами практичних навичок, а також пов'язаних із цим пізнавальних, методичних, психологічних і організаційних якостей студентів. Проводиться на спеціально відведеному – підсумковому – занятті.

Проміжний контроль - полягає в оцінці засвоєння студентами навчального матеріалу на підставі виконання ним певних видів робіт на практичних (семінарських) заняттях за певний період. Проводиться у формі семестрового заліку на останньому практичному (семінарському) занятті в семестрі.

Підсумковий контроль здійснює контролюючу функцію, проводиться з метою оцінки результатів навчання на певному освітньо-кваліфікаційному рівні або на окремих його завершених етапах. Проводиться у формі заліку, диференційованого заліку або іспиту з метою встановлення змісту знань студентів за обсягом, якістю та глибиною, а також вміннями застосувати їх у практичній діяльності. Під час підсумкового контролю враховуються результати складання здачі усіх видів навчальної роботи згідно із структурою робочої програми.

ОЦІНЮВАННЯ УСПІШНОСТІ ПО ЗАВЕРШЕННЮ ВИВЧЕННЯ ДИСЦИПЛІНИ

Оцінка з дисципліни визначається як сума кількості балів поточної успішності, що складає 60% загальної оцінки з дисципліни, та оцінки, отриманої на іспиті, що складає 40% загальної оцінки з дисципліни.

Максимальна кількість балів, яку студент може набрати при вивченні дисципліни становить 200 балів, в тому числі за поточну навчальну діяльність – 120 балів, за екзаменаційний підсумковий контроль (іспит) – 80 балів.

Бали з дисципліни конвертуються у традиційну чотирибальну шкалу за абсолютними критеріями:

Оцінка за 200-бальною шкалою	Оцінка за 4-бальною шкалою
170-200 балів	5 – відмінно
140-179 балів	4 – добре
101-139 балів	3 – задовільно
100 балів і менше	2 – незадовільно

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПОТОЧНОЇ УСПІШНОСТІ

Оцінювання поточної успішності проводиться шляхом підрахунку середнього балу поточної успішності по завершенню вивчення дисципліни. При цьому заокруглення ОЦІНКИ здійснюється за схемою: в діапазоні від 0 до 0,24 заокруглюється до меншої одиниці; в діапазоні від 0,25 до 0,74 заокруглюється до 0,5; в діапазоні від 0,75 до 0,99 заокруглюється до більшої одиниці.

Переведення оцінок за поточну успішність з 12-ти бальної шкали у 120-ти бальну шкалу здійснюється наступним чином:

Рейтингова 12-ти бальна шкала	Шкала оцінювання поточної успішності
4	66
4,5	69
5	72
5,5	75
6	78
6,5	81
7	84
7,5	87
8	90
8,5	93
9	96
9,5	99
10	102
10,5	105
11	108
11,5	111
12	114

Максимальна кількість балів, яку може набрати студент за поточну навчальну діяльність при вивченні дисципліни з додаванням балів за індивідуальну роботу студента (ІРС), становить 120 балів.

Схвалено на засіданні кафедри кафедри медичної
фізики діагностичного та лікувального
обладнання
«31» серпня 2016 року, протокол № 2

Завідувач кафедри, доцент

Ю.А. Рудяк

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА ВМІНЬ СТУДЕНТІВ ПІД ЧАС ПРАКТИЧНОГО ЗАНЯТТЯ

Оцінювання поточної успішності проводиться за дванадцятибальною рейтинговою шкалою. Оцінка за практичне заняття вважається позитивною, якщо вона становить 4,0 і більше балів. При цьому враховуються всі види робіт, передбачені методичною вказівкою для студентів при вивченні теми практичного (семінарського) заняття.

Бали	Критерії оцінювання
1	Виставляється у тих випадках, коли студент не розкриває зміст навчального матеріалу, не виконав практичної роботи, не оформив протокол.
2	Виставляється студенту, коли він погано орієнтується в навчальному матеріалі, що виявляється шляхом пропонування йому додаткових запитань, виявляє незнання змісту виконання практичної роботи.
3	Виставляється студенту, коли він фрагментарно розкриває зміст навчального матеріалу, допускає грубі помилки у визначенні понять та при використанні термінології, виконав практичну роботу, частково оформив протокол.
4	Виставляється, коли студент орієнтується в основному матеріалі, але не може самостійно і послідовно сформулювати відповідь, спонукаючи викладача пропонувати йому навідні питання, фрагментарно виконав практичну роботу.
5	Виставляється студенту, коли він фрагментарно розкриває зміст навчального матеріалу, показує початкову уяву про предмет вивчення, виконав практичне завдання не до кінця.
6	Виставляється студенту, коли він відтворює основний навчальний матеріал, але при його викладенні допускає суттєві помилки, наводить прості приклади, визначення біологічних понять недостатні, характеризує загальні ознаки біологічних об'єктів, недооформив протокол заняття.
7	Виставляється студенту у випадку, коли він розкриває основний зміст навчального матеріалу; допускає незначні порушення у послідовності викладення матеріалу, при використанні наукових понять та біологічних термінів, нечітко формулює висновки, орієнтується в методиці виконання практичної роботи, виконав її не в повному обсязі.
8	Виставляється у випадку, коли студент розкриває основний зміст навчального матеріалу; дає неповні визначення понять; допускає неточності при використанні наукових термінів, нечітко формулює висновки, виконав практичну роботу, але допустив незначні помилки під час проведення дослідження.
9	Виставляється студенту, коли він розкриває основний зміст навчального матеріалу; дає повні визначення біологічних понять та термінів, допускаючи незначні порушення у послідовності викладення, самостійно, зі знанням методики виконав практичну роботу, але допустив неточності у послідовності проведення роботи.
10	Виставляється у тих випадках, коли студент виявляє повне знання фактичного матеріалу, вміє аналізувати, оцінювати та розкривати суть біологічних явищ і процесів; встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; логічно будувати висновки, оформив протокол практичного заняття, допускаючи незначні помилки при застосуванні наукових термінів і понять.
11	Виставляється студенту, коли він показує глибокі, міцні та системні знання в об'ємі навчальної програми, безпомилково відповідає на всі запитання, обґрунтовано формулює висновки, використовуючи матеріали, що виносяться на самостійну роботу студента, грамотно і послідовно, зі знанням методики, виконав практичну роботу; в повному об'ємі оформив протокол практичного заняття, правильно застосовуючи наукові терміни та поняття.

12	Виставляється студенту, коли він самостійно, грамотно і послідовно, з вичерпною повнотою, використовуючи дані додаткової літератури, відповів на запитання з проявом вміння характеризувати різноманітні біологічні явища та процеси; чітко та правильно дає визначення та розкриває зміст наукових термінів і понять, самостійно та правильно виконав практичну роботу, без помилок оформив протокол практичного заняття.
-----------	--

Схвалено на засіданні кафедри кафедри медичної
фізики діагностичного та лікувального
обладнання
«31» серпня 2016 року, протокол № 2

Завідувач кафедри, доцент

Ю.А. Рудяк

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНОГО ЗАВДАННЯ

Бали	Критерії оцінювання
0	Виставляється, коли студент виявляє повне незнання змісту виконання роботи.
1 - 3	Виставляється, коли студент частково виявляє знання змісту виконання роботи.
4 - 6	Виставляється студенту, коли він погано орієнтується у методиці виконання роботи, виконав її в неповному обсязі, допускаючи грубі помилки під час проведення досліджень.
7 - 9	Виставляється студенту, коли він самостійно, зі знанням методики виконав практичну роботу, але допустив неточності у послідовності проведення роботи.
10 - 12	Виставляється, коли студент самостійно, грамотно і послідовно, зі знанням методики, виконав практичну роботу, правильно застосовуючи наукові терміни та поняття.

Примітка: за недооформлені протоколи практичних занять з дисципліни від загальної кількості балів за практичне завдання віднімається 3,0 бали.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ТЕОРЕТИЧНОЇ ПІДГОТОВКИ

Бали	Критерії оцінювання
1	Виставляється у тих випадках, коли студент не розкриває зміст навчального матеріалу.
2	Виставляється студенту, коли він погано орієнтується в навчальному матеріалі, що виявляється шляхом пропонування йому додаткових запитань.
3	Виставляється студенту, коли він фрагментарно розкриває зміст навчального матеріалу, допускає грубі помилки у визначенні понять та при використанні термінології.
4	Виставляється, коли студент орієнтується в основному матеріалі, але не може самостійно і послідовно сформулювати відповідь, спонукаючи викладача пропонувати йому навідні питання.
5	Виставляється студенту, коли він фрагментарно розкриває зміст навчального матеріалу, показує початкову уяву про предмет вивчення.
6	Виставляється студенту, коли він відтворює основний навчальний матеріал, але при його викладенні допускає суттєві помилки, наводить прості приклади, визначення біологічних понять недостатні, характеризує загальні ознаки біологічних об'єктів.
7	Виставляється студенту у випадку, коли він розкриває основний зміст навчального матеріалу; допускає незначні порушення у послідовності викладення матеріалу, при використанні наукових понять та біологічних термінів, нечітко формулює висновки.
8	Виставляється у випадку, коли студент розкриває основний зміст навчального матеріалу; дає неповні визначення понять; допускає неточності при використанні наукових термінів, нечітко формулює висновки.
9	Виставляється студенту, коли він розкриває основний зміст навчального матеріалу; дає повні визначення біологічних понять та термінів, допускаючи незначні порушення у послідовності викладення.
10	Виставляється у тих випадках, коли студент виявляє повне знання фактичного матеріалу, вміє аналізувати, оцінювати та розкривати суть біологічних явищ і процесів; встановлювати причинно-наслідкові зв'язки; логічно будувати висновки.
11	Виставляється студенту, коли він показує глибокі, міцні та системні знання в об'ємі навчальної програми, безпомилково відповідає на всі запитання, обґрунтовано формулює висновки, використовуючи матеріали, що виносяться на самостійну роботу студента.
12	Виставляється студенту, коли він самостійно, грамотно і послідовно, з вичерпною повнотою, використовуючи дані додаткової літератури, відповів на запитання з проявом вміння характеризувати різноманітні біологічні явища та процеси; чітко та правильно дає визначення та розкриває зміст наукових термінів і понять.

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК, ВНЕСЕНИХ У МАТРИКУЛИ ПРАКТИЧНИХ НАВИЧОК

Матрикул вважається **зарахованим** у випадку, коли студент із повним знанням методики, самостійно, у чіткій послідовності проведення роботи, виконав практичну навичку та грамотно сформулював висновки. Під час проведення практичної навички викладач має право скерувати студента, який допускає неточності та незначні помилки у виконанні роботи.

Матрикул вважається **не зарахованим** у випадку, коли студент, орієнтуючись у фактичному матеріалі, показує незнання методики, невміння виконання практичної навички, допускає грубі помилки у послідовності проведення роботи та при формулюванні висновків.

Схвалено на засіданні кафедри кафедри медичної
фізики діагностичного та лікувального
обладнання
«31» серпня 2016 року, протокол № 2

Завідувач кафедри, доцент

Ю.А. Рудяк

1.

**19. ПЕРЕЛІК НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ
БАЗОВА (ОСНОВНА):**

1. Дідух В.Д., Рудяк Ю.А., Ладика Р.Б. та ін. Фізичні основи функціонування медичного обладнання. – Тернопіль, ТДМУ «Укрмедкнига», 2015.
2. Марценюк В. П., Дідух В. Д., Ладика Р. Б., Сверстюк А. С., Андрущак І.Є., Чернецький Д. В. Підручник „Медична та біологічна фізика” Тернопіль: Укрмедкнига, 2012.
3. Марценюк В. П., Дідух В. Д., Ладика Р. Б., Баранюк І.О., Сверстюк А. С., Сорока І.С., Наумова Л.В.. Підручник „Медична біофізика і медична апаратура” Тернопіль: Укрмедкнига, 2008.
4. Кміт Я.М. Медична і біологічна фізика: Підруч.-Львів: Світ, 2003.- с. 333-377, 389-407.
5. Ємчик Л.Ф. Медична біофізика / Л.Ф. Ємчик, Я.М. Кміт // -Л.: Світ, 1998.
6. Горячев А.С., Савин И.А. «Основы ИВЛ» М.: Медиздат, 2009. – 254 с.
7. Царенко С. В. Практический курс ИВЛ.— М.: Медицина, 2007.
8. Джон В. Кларк мл. Майкл Р. Ньюман, Валтер Х. Олсон и др. Медицинские приборы. Разработка и применение.: Ред. Джон Г. Вебстер. – К.: Медторг, 2004. – 620 с.
9. Бурлаков Р. И., Гальперин Ю. Ш., Юревич В. М. «Искусственная вентиляция легких: принципы, методы, аппаратура», М., "Медицина", 1986.
10. Костюк П.Г., Зима В.Л., Магура І.С., Мірошніченко М.С., Шуба М.Ф. Біофізика. - К.: Обереги, 2001.
11. Медична і біологічна фізика (практикум) / за ред. О.В.Чалого. – К.: Книга-плюс, 2003.
12. Медична і біологічна фізика / За ред. О.В.Чалого, 2-е видання - К. : Книга-плюс, 2005.

ДОПОМІЖНА:

1. Матеріали для підготовки студентів до практичної роботи, методичні вказівки, матеріали для підготовки до лекцій, презентації лекцій подані на сайті Тернопільського державного медичного університету ім. І.Я. Горбачевського
2. Віртуальні навчальні програми.
3. Інтернет-ресурс для демонстрації фізичних явищ.