

**Житомирський медичний інститут
Житомирської обласної ради**

Кафедра природничих та соціально-гуманітарних дисциплін

Силабус

навчальної дисципліни

«Медична та біологічна фізика»

Рівень вищої освіти: перши (бакалаврський)

Галузь знань: 22 «Охорона здоров'я»

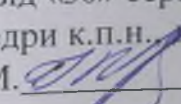
Спеціальність: 223 «Медсестринство»

Освітньо-професійна програма: «Екстрена медицина»

Вид дисципліни: обов'язкова

Мова викладання: державна

Форма викладання: денна

Затверджено на засіданні кафедри
природничих та
соціально-гуманітарних дисциплін
Протокол №1 від «30» серпня 2021 р.
Завідувач кафедри к.п.н., доцент
Круковська І.М. 

2021

1. Загальні положення

Житомирський медичний інститут Житомирської обласної ради прагне зберегти територію закладу місцем роботи та навчання для викладачів, співробітників і студентів, де немає будь-яких форм забороненої дискримінації та переслідувань. Якщо у вас є сумніви з приводу такої поведінки, зверніться до психологічної служби інституту (контактний телефон: 0412-46-19-62) або куратора групи.

З метою запобігання, виявлення та протидії академічного плагіату в наукових та навчальних працях викладачів, науково педагогічних працівників інституту та студентів в закладі розроблено «Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових і навчальних працях працівників та студентів Житомирського медичного інституту Житомирської обласної ради».

Порядок відпрацювання пропущених занять з поважних та без поважних причин студентами інституту регламентується «Положенням про порядок відпрацювання студентами Житомирського медичного інституту Житомирської обласної ради пропущених лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять».

Житомирський медичний інститут Житомирської обласної ради дотримується стандартів, які сприяють повазі і людській гідності в освітньому середовищі, академічній доброчесності та професіоналізму. Сексуальні провини і насильство у відносинах в будь-якій формі суперечать місії і основним цінностям інституту, порушують політику інституту. Якщо ви, або хтось із ваших знайомих постраждав від сексуального насильства, переслідування або сексуальної експлуатації, зверніться до психологічної служби інституту (контактний телефон: 0412-46-19-62).

2. Структура силябусу навчальної дисципліни

2.1. Загальна інформація про викладача

Назва дисципліни	Медична та біологічна фізика
Викладач	Коваленко Валентина Олексіївна, доцент кафедри
Профайл викладача	http://zhim.org.ua/kaf_p_s_g.php
Контактний телефон	+380672667143
E-mail:	valalexs130262@gmail.com
Сторінка дисципліни	в системі інтранет
Консультації	<i>Консультації:</i> Середа: з 14.10 до 14.40 <i>Онлайн комунікація з використанням відео-або аудіотехнологій (ZOOM, Viber (000000), Skype, Telegram, електронна пошта) в робочі дні з 9.30 до 17.30</i>

2.2 Назва навчальної дисципліни

«Медична та біологічна фізика»

2.3. Призначення навчальної дисципліни

Відповідно до навчального плану медична і біологічна фізика є однією з фундаментальних загальноосвітніх дисциплін, що складають теоретичну основу підготовки фахівців вищої кваліфікації для медицини. Вивчення медичної і біологічної фізики формує у студентів 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.

2.4. Мета вивчення дисципліни

Метою навчальної дисципліни «Медична та біологічна фізика» є підготовка конкурентоспроможного, висококваліфікованого, компетентного фахівця, здатного вирішувати практичні проблеми і задачі діяльності у галузі охорони здоров'я із застосуванням положень теорій та методів фундаментальних, медичних та клінічних наук; фізико-хімічні закономірності у процесі життєдіяльності організму; особливості метаболічних процесів у різних органах і тканинах; умінь проводити розрахунки, пов'язані з різними способами вираження концентрації, термодинамічними рівняннями та функціями тощо; досліджувати фізико-хімічні властивості сполук. Крім того, у лікувальній практиці використовується різноманітна апаратура – діагностична, терапевтична, хірургічна, дія якої ґрунтується на фізичних явищах та процесах. Тому сьогоденній медичній працівник повинен добре розуміти як біофізичні процеси, що протікають в організмі людини, так і знати можливості фізичної та, зокрема, електронної апаратури, з якою він буде неминуче працювати в науковій лабораторії та в клініці.

2.5. Завдання вивчення дисципліни

Основними завданнями вивчення дисципліни «Медична та біологічна фізика» є: здобуття студентами практично-спрямованої професійної компетентності та фахово спрямованих предметних компетентностей; навчання студентів трактувати загальні фізичні та біофізичні закономірності, що лежать в основі функціонування організму людини; пояснювати фізичні основи та біофізичні механізми і ефекти взаємодії фізичних полів з організмом людини; пояснювати фізичні основи функціонування та застосування сучасних (електронних) медичних пристроїв; обробляти результати медико-біологічних досліджень, доводити вірогідності висновків з використанням математичних(статистичних) методів.

2.6.Формат навчальної дисципліни

Викладання курсу передбачає поєднання традиційних форм аудиторного навчання з елементами електронного (дистанційного) навчання, в якому використовуються спеціальні інформаційні технології, такі як комп'ютерна графіка, аудіо та відео, інтерактивні елементи, онлайн консультування тощо.

2.7. Результати навчання

Дана дисципліна забезпечує набуття студентами компетентностей:

Загальні:

- Здатність навчатися та самонавчатися.
- Здатність до усного та письмового спілкування рідною мовою.

- Здатність знаходити, обробляти та аналізувати інформацію з різних джерел.
- Здатність застосовувати знання на практиці.
- Здатність до абстрактного та аналітичного мислення й генерування ідей.
- Здатність до конструктивної взаємодії з іншими людьми, незалежно від їх походження та особливостей культури, і поваги до різноманітності.
- Здатність використовувати інформаційні та комунікаційні технології.

Спеціальні (фахові):

- Здатність виконувати апаратні дослідження і невідкладні процедури та здійснювати підготовку пацієнта до інших досліджень.
- Здатність дотримуватися принципів медичної деонтології, забезпечувати збереження лікарської таємниці та постійно удосконалювати свій професійний рівень.

Результати навчання згідно профілю програми, після вивчення дисципліни:

- знати і розуміти роль та обов'язки парамедика в системі екстреної медичної допомоги.;
- знати і розуміти анатомію, фізіологію та інші фундаментальні медичні науки, що лежать в основі спеціалізації «Екстрена медицина», на рівні, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.
- продемонструвати здатність використовувати належні комунікативні навички та поведінку з пацієнтом, його родиною, колегами та персоналом медичних закладів, у т.ч. однією із поширених європейських мов.

2.8. Обсяг та ознаки дисципліни.

Вид заняття	Кількість годин
Лекції	16
Семінарські заняття / практичні / лабораторні	30
Самостійна робота	44

Ознаки дисципліни

Рік викладання	Курс (рік навчання)	Семестр	Спеціальність	Кількість кредитів / годин	Кількість змістових модулів	Вид підсумкового контролю	Нормативна/вибіркова
2021	1-й	1-й	223 «Медсестринство»	3/90	2	ПМК	Обов'язкова

2.9. Політика навчальної дисципліни

Положення про розробку силябусів навчальних дисциплін; Положення про дистанційне навчання, Положення про організацію освітнього процесу, Порядок ліквідації академічної заборгованості студентів, Положення про участь студентів у забезпеченні якості вищої освіти, Положення про порядок створення та організацію екзаменаційної комісії, Положення про порядок реалізації студентами права на вільний вибір навчальних дисциплін, Положення про систему запобігання та виявлення академічного плагіату у наукових і навчальних працях науково-педагогічних, Положення про порядок проведення практики студентів, Положення про порядок відпрацювання студентами пропущених лекційних, практичних, лабораторних та семінарських занять, Положення про перезарахування навчальних дисциплін та визначення академічної різниці для студентів, Положення про академічну мобільність, Положення про диплом з відзнакою, Положення про внутрішнє забезпечення якості освітньої діяльності та якості вищої освіти, Положення про порядок переведення, відрахування та поновлення здобувачів вищої освіти та ін.

2.10. Навчально-методична карта дисципліни

Тиждень, дата, години, аудиторія	Тема, основні питання (розкривають зміст і є орієнтирами для підготовки до модульного і підсумкового контролю)	Форма діяльності (заняття) / формат	Матеріали	Література, інформ. ресурси	Завдання	Вага оцінки	Термін виконання
Модуль 1. Основи медичної та біологічної фізики							
За розкладом	<p>Тема 1. Вступ. Основи біомеханіки та біоакустики.</p> <p>Предмет і методи біофізики, зв'язок з іншими науками. Основні розділи біофізики. Основні поняття механіки поступального та обертального рухів. Рівняння руху, закони збереження. 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. Ефект Доплера. Фізичні характеристики звуку. Характеристика слухового відчуття. Аудиометрія. Фізичні основи слуху. Звукові методи діагностики. Утворення голосу людини. Ультразвук та інфразвук. Джерела та уловлювачі ультразвуку й інфразвуку. Особливості та дія ультразвуку й інфразвуку на біологічні тканини. Використання ультразвуку в медицині. Вібрації.</p>	Лекція	Презентація	1, с. 14-36	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал	0	Згідно розкладу
За розкладом	<p>Тема 2. Основні поняття біореології та гемодинаміки.</p> <p>Основні поняття реології. Ньютонівські і неньютонівські рідини. Кров. Плин в'язкої рідини. Формула Пуазейля. Методи визначення коефіцієнта в'язкості. Турбулентний плин рідин. Число Рейнольда.</p>	Лекція	Презентація	1, с. 37-62	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал	0	Згідно розкладу

	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.						
За розкладом	Тема 3. Біологічні мембрани. Мембранний транспорт. Термодинаміка біологічних систем. Біологічні мембрани та їх структура. Функції мембран. Транспорт речовин крізь мембрани. Мембранні потенціали.	Лекція	Презентація	1, с. 63-82	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал	0	Згідно розкладу
За розкладом	Тема 1. Коливання і хвилі. Звук, інфразвук та ультразвук. Акустичні методи в медицині. Розрізняти ультразвукові та інфразвукові коливання, їх джерела та уловлювачі. Визначення особливостей дії ультразвуку й інфразвуку на біологічні тканини. Встановлення причин виникнення вібрацій в тілі людини. Дотримання правил техніки безпеки, охорони праці в галузі, професійної безпеки. Розв'язування задач. Практичні навички: – визначати фізичні характеристики звуку та одиниці їх вимірювання; – визначати основні фізичні параметри ультразвуку та інфразвуку; – розрізняти біофізичні механізми дії ультразвуку та інфразвуку на організм людини; – демонструвати навички роботи з аудіометром; – визначати поріг чутності;	Практичне заняття	Методичні рекомендації до практичного заняття. Тема: Коливання і хвилі. Звук, інфразвук та ультразвук. Акустичні методи в медицині.		Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Тема: Деформаційні властивості біологічних тканин. Оцінка і трактування результатів досліджень спектральної чутливості вуха на порозі чутності.	9 балів ІДРС 6 балів	Згідно розкладу

	<ul style="list-style-type: none"> – досліджувати гостроту слуху; – дотримуватись правил техніки безпеки, охорони праці при роботі з ультразвуковою апаратурою та професійної безпеки. 						
За розкладом	<p>Тема 1. Біофізика органу слуху. Аудиометрія. 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. Дослідження та вимірювання гостроти слуху. Проведення аудіометрії за допомогою різних аудіометрів. Побудова аудіограм та кривих гучності. Практичні навички:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навчитися одержувати аудіограму за допомогою аудіометра, та проводити її аналіз; – пояснювати суть методу аудіометрії; – описати механізм сприйняття і поширення звукового сигналу в слуховому аналізаторі; – називати і пояснювати сутність звукових методів діагностики. 	Лаборатор не заняття	Методичні рекомендації до лабораторного заняття. Тема: Біофізика органу слуху. Аудиометрія.		Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	9 балів	Згідно розкладу
За розкладом	<p>Тема 2. Біофізика кровообігу. Аналіз роботи серця. Методи вимірювання АТ. Використання різних методів вимірювання тиску крові та швидкості кровоплину. Визначення швидкості поширення пульсової хвилі. Визначення видів течій рідин. Розв'язування задач. Практичні навички:</p> <ul style="list-style-type: none"> – визначати тиск крові та швидкість кровообігу; – дотримуватись правил техніки безпеки, 	Лаборатор не заняття	Методичні рекомендації до лабораторного заняття. Тема: Біофізика кровообігу. Аналіз роботи серця.		Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Тема: Порівняння методів визначення коефіцієнту поверхневого натягу.	9 балів	Згідно розкладу

	охорони праці в галузі, професійної безпеки в практичній діяльності.		Методи вимірювання АТ.		Порівняння методів визначення коефіцієнта в'язкості. Реологічні властивості крові. Термодинамічний метод вивчення медико-біологічних систем. Одержання діаграм розтягу, стиснення і визначення основних показників пружних властивостей тканин.		
За розкладом	<p>Тема 3. Визначення реологічних властивостей крові, швидкості кровоплину. Методи визначення в'язкості рідин.</p> <p>Визначення коефіцієнта в'язкості рідин. Визначення в'язкості крові різними способами та її залежності від стану судин. Розв'язування задач.</p> <p>Практичні навички:</p> <ul style="list-style-type: none"> – визначати в'язко-пружні властивості біологічних рідин і тканин; 	Лаборатор не заняття	Методичні рекомендації до лабораторного заняття. Тема: Визначення реологічних властивостей крові,		Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	9 балів	Згідно розкладу

	<ul style="list-style-type: none"> – визначати коефіцієнти поверхневого натягу та в'язкості; – визначати модуль Юнга; – виявляти причини виникнення газової емболії як фізичного явища; – демонструвати навички вимірювання коефіцієнтів поверхневого натягу та в'язкості рідин. 		швидкості кровоплину. Методи визначення в'язкості рідин.				
За розкладом	<p>Тема 2. Структура і функції біологічних мембран. Активний і пасивний транспорт. Дослідження проникності біологічних мембран. Мембранні потенціали спокою та дії.</p> <p>Біоелектричні потенціали. Види потенціалів. Потенціал спокою. Потенціал дії. Поширення збудження.</p> <p>Практичні навички:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знати види мембранних потенціалів та її відмінності; – знати поширення біопотенціалу дії; – знати фази виникнення біопотенціалу дії; – знати механізм виникнення біопотенціалу дії. 	Практичне заняття	Методичні рекомендації до практичного заняття. Тема: Структура і функції біологічних мембран. Активний і пасивний транспорт. Дослідження проникності біологічних мембран. Мембранні потенціали спокою та дії.		Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Тема: Біофізика клітини. Конформаційні властивості мембран. Пасивний транспорт речовин в клітинах. Шляхи проникнення розчинених речовин в клітину. Активний транспорт речовин. Дифузійні, мембранні і фазові потенціали.	9 балів	Згідно розкладу

					Потенціал спокою. Потенціал дії. Поширення потенціалу дії. Зв'язок мембранних потенціалів з обміном речовин.		
За розкладом	Тема 3. Термодинаміка біологічних систем. Закони термодинаміки. Теплообмін та його види. Терморегуляція тіла людини. Поняття термодинамічної рівноваги. Організм як відкрита система. Практичні навички: – знати суть законів термодинаміки; – визначати суть зміни ентропії в біологічних системах; – знати види теплообміну; – визначати фізичний зміст поняття «рівноважний стан системи»; – визначати фізичний зміст поняття «стаціонарний стан системи».	Практичне заняття	Методичні рекомендації до практичного заняття. Тема: Термодинаміка біологічних систем.		Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.	9 балів	Згідно розкладу
За розкладом	Тема. ПМК 1		Питання для підготовка до ПМК			40	Згідно розкладу
Модуль II. Основи медичної апаратури							
За розкладом	Тема 4. Електричні властивості клітин, тканин і органів та деякі методи ресстрації медичної і біологічної інформації. Фізичні основи методів електролікування. Постійний та змінний електричний струми. Електричні властивості біологічних систем.	Лекція	Презентація	1, с. 83-136	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал	0	Згідно розкладу

	<p>Електропровідність клітин і тканин при постійному струмі. Види поляризації. Проходження змінного електричного струму через біологічні об'єкти. Дія електричного струму на живі організми.</p> <p>Електричний диполь. Поле диполя. Електричні явища у серцевому м'язі. Реєстрація біопотенціалів серця. Компоненти нормальної електрокардіограми.</p> <p>Векторелектрокардіографія. Електрична вісь серця.</p> <p>Фізичні та біофізичні основи електрокардіографії. Теорія Ейнтховена про генез ЕКГ. Електропровідність біологічних тканин. Друга концепція ЕКГ (серце — електродиполь, потенціал струмового диполя).</p> <p>Ланцюги змінного струму, що містять активний, ємнісний та індуктивний опори. Ємнісні та омичні властивості біологічних об'єктів.</p> <p>Методи електролікування. Процеси, що відбуваються в біологічних тканинах під дією постійного і змінного електричного поля (струми провідності та зміщення, теплові ефекти).</p> <p>Методи фізіотерапії (гальванізація, електрофорез, електростимуляція, електроімпульсація, діатермія, електротомія, електрокоагуляція тощо).</p> <p>Дія постійного та змінного електричного струму на біооб'єкти. Індукційні струми, теплові ефекти.</p> <p>Дія електромагнітного поля на біооб'єкти. УВЧ-терапія, НВЧ-терапія, мікрохвильова резонансна терапія тощо.</p>						
За	Тема 5. Оптичні явища, їх використання у	Лекція	Презентація	1, с. 138-	Самостійно	0	Згідно

розкладом	медицині. Око як оптична система. Формування зображення предметів в оці. Акомодація. Механізми зорового сприйняття. Денне та сутінкове бачення. Чутливість ока. Поле зору. Кольорове бачення. Недоліки ока. Оптична мікроскопія. Волоконна оптика. Ендоскопія.			198	опрацювати теоретичний матеріал		розкладу
За розкладом	Тема 6. Теплове випромінювання біологічних об'єктів. Термографія. 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.	Лекція	Презентація	1, с. 138-198	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал	0	Згідно розкладу
За розкладом	Тема 7. Елементи квантової механіки. Люмінесценція. Індуковане випромінювання. Лазери. Резонансні методи квантової механіки. ЯМР-томографія. Елементи квантової механіки. Люмінесценція. Механізм виникнення люмінесценції. Закони і характеристики люмінесценції. Хемілюмінесценція у діагностиці. Спонтанне та індуковане випромінювання. Лазери та їх види. Властивості, біологічна дія лазерного випромінювання. Застосування лазерів у медицині. Ефект Зеемана. Резонансні методи квантової механіки. Електронний парамагнітний резонанс (ЕПР), ядерний магнітний резонанс (ЯМР) та їх застосування в медицині (ЯМР-томографія тощо).	Лекція	Презентація	1, с. 138-198	Самостійно опрацювати теоретичний матеріал	0	Згідно розкладу

<p>За розкладом</p>	<p>Тема 8. Рентгенівське випромінювання. Методи рентгенівської діагностики в терапії. Радіоактивність. Дозиметрія іонізуючого випромінювання. Рентгенівська трубка. Спектри рентгенівського випромінювання. Характеристики та властивості рентгенівського випромінювання. Взаємодія рентгенівського випромінювання з речовиною. Рентгенодіагностика та рентгенотерапія. Радіоактивність, основні види і властивості. Закон радіоактивного розпаду. Період напіврозпаду. Активність, одиниці активності. Йонізуюче випромінювання, властивості та основні механізми взаємодії з біологічними об'єктами. Захист від йонізуючого 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.</p>	<p>Лекція</p>	<p>Презентація</p>	<p>1, с. 138-198</p>	<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал</p>	<p>0</p>	<p>Згідно розкладу</p>
---------------------	---	---------------	--------------------	----------------------	---	----------	------------------------

<p>За розкладом</p>	<p>Тема 5. Електричні властивості біологічних систем. Вивчення фізичних основ електрокардіографа. 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. Практичні навички: – 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; – налаштувати електрокардіограф до роботи; – підключати відведення електрокардіографа до відповідних точок тіла людини; – запис електричних сигналів на електрокардіографі; – здійснення контролю за надходженням сигналів; – дотримуватись правил техніки безпеки,</p>	<p>Практичне заняття</p>	<p>Методичні рекомендації до практичного заняття. Тема: Електричні властивості біологічних систем. Вивчення фізичних основ електрокардіографа.</p>		<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Тема: Природа виникнення концентраційного потенціалу Визначення електрорушійної сили концентраційного потенціалу Робота з комп'ютерною програмою, дослідження зміни потенціалу дії Фізичні основи електрокардіографії, механізми формування біопотенціалів Зв'язок між змінами об'єму та електричним</p>	<p>8 балів ІДРС 4 бали</p>	<p>Згідно розкладу</p>
---------------------	---	--------------------------	---	--	--	--------------------------------------	------------------------

	охорони праці в галузі, професійної безпеки в практичній діяльності.				опором еластичної судини. Особливості електричної поведінки біологічних тканин у колі змінного струму. Криві дисперсії, визначення коефіцієнту дисперсії для «живої» та ушкодженої тканини. Основні взаємодії магнітного та електромагнітного поля з біологічними тканинами.		
За розкладом	Тема 4. Робота з фізіотерапевтичною апаратурою. 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	Лабораторне заняття	Методичні рекомендації до лабораторного заняття. Тема: Робота з фізіотерапевтичною		Самостійно опрацювати теоретичний матеріал Тема: Робота з УВЧ-апаратом, апаратами для місцевої	8 балів	Згідно розкладу

	<p>практичній діяльності. Практичні навички:</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. 		апаратурою.		дарсонвалізація та ультразвукової терапії..		
За розкладом	<p>Тема 5. Біофізика зору. Рефрактометрія. Визначення показника заломлення рідини. Практичні навички:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ознайомитися з біофізичними принципами рецепції на прикладі зорової рецепції; – пояснювати механізми поглинання та розсіювання світла та явище дисперсії; – визначати показник заломлення рідин. 	Лабораторне заняття	Методичні рекомендації до лабораторного заняття. Тема: Біофізика зору. Рефрактометрія. Визначення показника заломлення рідини.		Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Тема: Вимірювання розмірів мікрооб'єктів за допомогою оптичного мікроскопу. Біофізичні принципи рецепції на	8 балів	Згідно розкладу

					прикладі зорової рецепції.		
За розкладом	<p>Тема 6. Визначення фізичних характеристик теплового випромінювання організму людини та його терморегуляції.</p> <p>Вимірювання температури тіла. Визначення фізичних характеристик теплового випромінювання організму людини та його терморегуляції. Визначення видів теплообміну в організмі людини. Застосування сучасних напрямів розвитку кріомедицини при різних захворюваннях. Дотримання правил техніки безпеки, охорони праці в галузі, професійної безпеки в практичній діяльності.</p> <p>Практичні навички:</p> <ul style="list-style-type: none"> – визначати джерела інфрачервоного випромінювання; – визначати кількісні характеристики теплового випромінювання; – визначати шляхи теплообміну в організмі людини; – вимірювати температуру тіла, як один із найвідоміших методів оцінки показників функціонального стану організму людини; – визначати залежність температури тіла від віку, статі та ступеня ожиріння, від характеру обміну речовин і топографії органів пацієнта; – виявляти вогнища запальних процесів; – виявляти больові точки і травми; – пояснити лікувальну дію ІЧ-випромінювання; – визначати методи застосування холоду для 	Практичне заняття	<p>Методичні рекомендації до практичного заняття.</p> <p>Тема: Визначення фізичних характеристик теплового випромінювання організму людини та його терморегуляції.</p>		Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Тема: Теплове випромінювання біооб'єктів.	8 балів	Згідно розкладу

	<p>лікування різних захворювань;</p> <ul style="list-style-type: none"> – дотримуватись правил техніки безпеки, охорони праці в галузі, професійної безпеки в практичній діяльності. 						
За розкладом	<p>Тема 7. Елементи квантової механіки. Люмінесценція. Індуковане випромінювання. Лазери.</p> <p>Механізм виникнення люмінесценції. Закони і характеристики люмінесценції. Хемілюмінесценція у діагностиці. Складання звіту про виконану роботу. Дотримання правил техніки безпеки, охорони праці в галузі, професійної безпеки в практичній діяльності.</p> <p>Практичні навички:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пояснити механізм збудження люмінесцентного світіння; – назвати характеристики люмінесцентного випромінювання; – пояснити процес хемілюмінесценції та охарактеризувати її види; – описати використання надслабкого світіння в діагностиці захворювань 	Практичне заняття	<p>Методичні рекомендації до практичного заняття.</p> <p>Тема: Елементи квантової механіки. Люмінесценція. Індуковане випромінювання. Лазери.</p>		<p>Самостійно опрацювати теоретичний матеріал.</p> <p>Тема: Основні поняття квантової механіки. Явище фотоефекту та люмінесценції</p>	8 балів	Згідно розкладу
За розкладом	<p>Тема 8. Резонансні методи квантової механіки.</p> <p>Ядерний магнітний резонанс (ЯМР), електронний парамагнітний резонанс (ЕПР), їх застосування в медицині (ЯМР-томографія тощо).</p> <p>Практичні навички:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пояснювати основи застосування квантово-механічних резонансних методів у 	Практичне заняття	<p>Методичні рекомендації до практичного заняття.</p> <p>Тема: Резонансні методи квантової</p>		<p>Самостійно опрацювати теоретичний</p> <p>Тема: Резонансні методи квантової механіки. Принцип дії</p>	8 балів	Згідно розкладу

	медицині.		механіки.		газового лазера, визначення його технічних характеристик : довжини хвилі, енергії та імпульсу кванта.матеріа л.		
За розкладом	<p>Тема 9. Рентгенівське випромінювання. Методи рентгенівської діагностики в терапії.</p> <p>Рентгенівська трубка. Спектри рентгенівського випромінювання. Характеристики та властивості рентгенівського випромінювання. Взаємодія рентгенівського випромінювання з речовиною. Рентгенодіагностика та рентгенотерапія. Визначення доз та потужності йонізуючого випромінювання, одиниць їх вимірювання. Набуття навичок роботи з різними видами дозиметрів. Дотримання правил техніки безпеки, охорони праці, професійної безпеки з вимірювальною дозиметричною апаратурою.</p> <p>Практичні навички:</p> <ul style="list-style-type: none"> – пояснювати механізм виникнення гальмівного і характеристичного рентгенівського випромінювання; – охарактеризувати процеси, що відбуваються в речовині внаслідок дії рентгенівського випромінювання; – підготувати дозиметр для безпечної роботи; 	Практичне заняття	Методичні рекомендації до практичного заняття. Тема: Рентгенівське випромінювання. Методи рентгенівської діагностики в терапії.		Самостійно опрацювати теоретичний матеріал. Тема: Робота з радіометром.	8 балів	Згідно розкладу

	<ul style="list-style-type: none"> – володіти навичками роботи з різними видами дозиметрів; – порівнювати показники дозиметра з контрольним джерелом; – вимірювати експозиційні дози (їх потужність), що випромінюються радіоактивним джерелом; – проводити радіометричний та дозиметричний контроль; – дотримання правил техніки безпеки, охорони праці, професійної безпеки з вимірювальною дозиметричною апаратурою. 						
За розкладом	Тема. ПМК		Питання для підготовки до ПМК			40	Згідно розкладу

2.11. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю студентів, усне опитування, письмовий контроль, тестовий контроль. Форма контролю: залік.

Контроль знань і умінь студентів (поточний і підсумковий) з дисципліни «Економіка охорони здоров'я. Маркетинг медичних послуг» здійснюється згідно з кредитно-модульною системою організації навчального процесу. Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою. Він складається з рейтингу з навчальної дисципліни, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (залік, ПМК) – 40 балів.

Критерії оцінювання. Еквівалент оцінки в балах для кожної окремої теми може бути різний, загальну суму балів за тему визначено в навчально-методичній карті. Розподіл балів між видами занять (лекції, практичні заняття, самостійна робота) можливий шляхом спільного прийняття рішення викладача і студентів на першому занятті. Рівень знань оцінюється: **«відмінно»** – студент дає вичерпні, обґрунтовані, теоретично і практично правильні відповіді не менш ніж на 90% запитань, рішення задач та виконання вправ є правильними, демонструє знання матеріалу підручників, посібників, інструкцій, проводить узагальнення і висновки, акуратно оформлює завдання, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу, проявляє активність і творчість у виконанні групових завдань; **«добре»** – студент володіє знаннями матеріалу, але допускає незначні помилки у формуванні термінів, категорій і розрахунків, проте за допомогою викладача швидко орієнтується і знаходить правильні відповіді, був присутній на лекціях, має конспект лекцій чи реферати з основних тем курсу, проявляє активність у виконанні групових завдань; **«задовільно»** – студент дає правильну відповідь не менше ніж на 60% питань, або

на всі запитання дає недостатньо обґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, які виправляє за допомогою викладача. При цьому враховується наявність конспекту за темою завдань та самостійність, участь у виконанні групових завдань; **«незадовільно з можливістю повторного складання»** – студент дає правильну відповідь не менше ніж на 35% питань, або на всі запитання дає необґрунтовані, невичерпні відповіді, допускає грубі помилки, має неповний конспект лекцій, індиферентно або негативно проявляє себе у виконанні групових завдань.

Підсумкова (загальна) оцінка курсу навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання практичних індивідуальних завдань. Підсумкова оцінка виставляється після повного вивчення навчальної дисципліни, яка виводиться як сума проміжних оцінок за змістові модулі. Остаточна оцінка рівня знань складається з рейтингу з навчальної роботи, для оцінювання якої призначається 60 балів, і рейтингу з атестації (ПМК) – 40 балів.

Розподіл балів, які отримують студенти при вивченні дисципліни «Медична та біологічна фізика»

Поточне тестування та самостійна робота						ІДРС	ПМК	Сума	Середн. за модуль	
Модуль 1						6	40	100	100	
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6					
9	9	9	9	9	9					
60										
Модуль 2						4	40	100	100	
Змістовий модуль 3										
T1	T2	T3	T4	T5	T6					T7
8	8	8	8	8	8					8
60										

Примітка: T1, T2...T7 – тема практичних занять згідно програми, ПМК – підсумковий модульний контроль

Оцінювання студента відбувається згідно «Положення про організацію освітнього процесу»

Оцінка національна	Оцінка ECTS	Визначення оцінки ECTS	Рейтинг студента, бали
Відмінно	A	ВІДМІННО – відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок	90 – 100

Добре	B	ДУЖЕ ДОБРЕ – вище середнього рівня з кількома помилками	82-89
	C	ДОБРЕ - в загальному правильна робота з певною кількістю грубих помилок	74-81
Задовільно	D	ЗАДОВІЛЬНО – непогано, але зі значною кількістю недоліків	64-73
	E	ДОСТАТНЬО – виконання задовольняє мінімальні критерії	60-63
Незадовільно	FX	НЕЗАДОВІЛЬНО – потрібно працювати перед тим, як отримати залік (позитивну оцінку)	35-59
	F	НЕЗАДОВІЛЬНО – необхідна серйозна подальша робота	0-34

2.12. Рекомендована література

Базова:

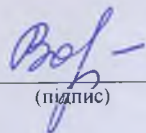
1. Ємчик, Л. Ф. Основи біологічної фізики і медична апаратура: підручник / Л. Ф. Ємчик. - 2-е вид. - К.: ВСВ " Медицина", 2014. - 392 с.
2. Свідрук, Т. А. Основи біологічної фізики і медична апаратура: навч. посіб./ Т. А. Свідрук. - К. : ВСВ "Медицина", 2017. - 264 с.

Допоміжна:

1. Біофізика. Фізичні методи аналізу та метрологія: підручник / Е. І. Личковський [та ін.] ; за ред.: Е. І. Личковського, В. О. Тіманюка. - Вінниця: Нова Книга, 2014. - 464 с.
2. Босчко В.Ф., Огороднік А.Д., Мислицький В.Ф., Кримова Т.О., Зав'янський Л.Ю., Федів В.І. Методичні вказівки до лабораторного практикуму з медичної біофізики: Навч. посібник для студентів І курсу медакадемії. — Чернівці: БДМА, 2016. — 120 с.
3. Будова і принципи роботи медичного обладнання: посіб. / В. Д. Дідух [та ін.]. - Тернопіль : ТДМУ "Укрмедкнига", 2016. - 268 с.
4. Медична та біологічна фізика: підручник / за ред. О. В. Чалого. - Вінниця : Нова книга, 2013. - 528 с.
5. Медична і біологічна фізика: Практикум / За ред. О.В. Чалого. — К.: Книга плюс, 2015.
6. Медична та біологічна фізика: навч. посіб. / В. П. Марценюк [та ін.]. - Тернопіль: ТДМУ "Укрмедкнига", 2012. - 304 с.
7. Лабораторний практикум з медичної й біологічної фізики та медичної апаратури: Навч. посібник / За ред. Е.І. Личковського. — Львів, 2014.
8. Основи медичної і біологічної фізики: Підручник для мед. ВНЗ І—ІІІ рів.
9. акред. / Шевченко А.Ф. — К.: Медицина, 2001. — 656 с. + 2 с. кол. вкл.
10. Шевченко А.Ф. Основи медичної і біологічної фізики. — К.: Медицина, 2008.

9. акред. / Шевченко А.Ф. — К.: Медицина, 2001. — 656 с. + 2 с. кол. вкл.
10. Шевченко А.Ф. Основи медичної і біологічної фізики. — К.: Медицина, 2008.
11. Фізичні основи функціонування медичного обладнання: навч. посіб. / Л. Д. Дідух [та ін.]. - Тернопіль: ТДМУ "Укрмедкнига", 2015. - 284 с.

Викладач _____


(підпис)