

Форма № Н - 3.04у

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
КРЕМЕНЧУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ОСТРОГРАДСЬКОГО  
Навчально-науковий інститут механічної інженерії, транспорту  
та природничих наук  
Кафедра здоров'я людини та фізичної культури

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Проректор з науково-педагогічної  
та методичної роботи

Віктор КОСТІН

2024 року



РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ


ВОК-8 АПАРАТУРА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ БІОМЕДИЧНИХ  
ДОСЛІДЖЕНЬ

освітній ступінь «Бакалавр»  
спеціальність 227 – «Фізична терапія, ерготерапія»

освітньо-професійна програма «Фізична терапія, ерготерапія»

КРЕМЕНЧУК 2024

Робоча програма навчальної дисципліни «Апаратура експериментальних біомедичних досліджень» розроблена на основі освітньо-професійної програми «Фізична терапія, ерготерапія», підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 227 «Фізична терапія, ерготерапія» та відповідних нормативних документів.

Робочу програму розробили: зав. каф. ЗЛФК, доц.  Олена АНТОНОВА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри освітньо-професійної програми «Фізична терапія, ерготерапія», спеціальності 227 «Фізична терапія, ерготерапія» – кафедри здоров'я людини та фізичної культури,

протокол № 1 від «27» 08 2024 р.

Гарант освітньо-професійної програми  Олена АНТОНОВА

Завідувач кафедри  Олена АНТОНОВА

Робочу програму обговорено та схвалено на засіданні методичної комісії КрНУ зі спеціальності 227 – «Фізична терапія, ерготерапія»,

протокол № 1 від «27» 08 2024 р.

Голова методичної комісії  Олена АНТОНОВА

©КрНУ, 2024 рік  
©Антонова О.І., 2024 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів * 5	Галузь знань <u>22 Охорона здоров'я</u> (шифр і назва)	Вибіркова	
Модулів – <u>1</u> (кількість семестрів)	Спеціальність <u>227 – «Фізична терапія, ерготерапія»</u> (шифр і назва)		
Змістових модулів 1	Освітньо-професійна програма <u>«Фізична терапія, ерготерапія»</u>	4-й	
Індивідуальне науково-дослідне завдання ( КР, КП, РР, РГР, к/р)		Семестр	
Загальна кількість годин – 150		7-й	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 3 самостійної роботи студента – 6	Освітній ступінь: (бакалавр)	Лекції	
		20 год.	
		Практичні, семінарські	
		30 год.	
		Лабораторні	
		-	
		Самостійна робота	
		100 год.	
Індивідуальне завдання –			
Вид контролю: диф. залік			

Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить:  
для денної форми навчання – 0,5

\* 1 кредит = 30 год.

Кількість кредитів =  $\frac{\text{загальна кількість годин}}{30}$

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**Метою** викладання дисципліни «Апаратура експериментальних біомедичних досліджень» є формування умінь, компетенцій та набуття практичних вмінь і навичок щодо здатності проведення обстежень пацієнта/клієнта, використовуючи відповідний інструментарій (сучасну апаратуру досліджень), за системою МКФ (структура/функція тіла; активність/участь; фактори зовнішнього середовища/соціальна адаптація), трактування та аналіз взаємозв'язків отриманих даних з метою визначення системи ураження та постановки реабілітаційного діагнозу.

**Завдання** дисципліни є вивчення фізичних основ та особливостей конкретних методик, електричні та магнітні параметри органів та тканин, результати взаємодії біооб'єкта із зовнішніми фізичними полями, існуючу сучасну апаратуру досліджень.

**Система знань і умінь** після вивчення навчальної дисципліни:

*знати:*

- проблеми розвитку медичного приладобудування та застосування досягнень науки в медичній практиці;
- діагностичні комплекси для дослідження різних систем організму;
- принципи побудови і функціонування апаратів для біомедичних досліджень;
- діагностичні ознаки основних видів патології та методи їх технічної оцінки;
- загальну характеристику і класифікацію апаратури біомедичних досліджень.

*вміти:*

- працювати з біомедичною апаратурою та кваліфіковано організувати її експлуатацію та ремонт;
- ефективно застосовувати засоби допоміжної електронної апаратури;
- аналізувати отримані дані з метою визначення системи ураження та постановки реабілітаційного діагнозу.

Навчальна дисципліна має на меті сформувати та розвинути наступні компетентності студентів, необхідні для подальшої професійної діяльності:

**Інтегральна компетентність:**

ІК. Здатність вирішувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, пов'язані з фізичною терапією та ерготерапією, що характеризуються комплексністю та невизначеністю умов, із застосуванням положень, теорій та методів медико-біологічних, соціальних, психолого-педагогічних наук.

**Загальні компетентності:**

К10. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

К11. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями.

К12. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

### ***Спеціальні (фахові) компетентності:***

ФК06. Здатність виконувати базові компоненти обстеження у фізичній терапії та/або ерготерапії: спостереження, опитування, вимірювання та тестування, документувати їх результати.

ФК10. Здатність проводити оперативний, поточний та етапний контроль стану пацієнта/клієнта відповідними засобами й методами та документувати отримані результати.

### ***Програмні результати навчання:***

ПРН06. Застосовувати методи й інструменти визначення та вимірювання структурних змін та порушених функцій організму, активності та участі, трактувати отриману інформацію.

ПРН07. Трактувати інформацію про наявні у пацієнта/клієнта порушення за Міжнародною класифікацією функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я (МКФ) та Міжнародною класифікацією функціонування, обмеження життєдіяльності та здоров'я дітей та підлітків (МКФ ДП).

ПРН17. Оцінювати результати виконання програм фізичної терапії та ерготерапії, використовуючи відповідний інструментарій, та за потреби, модифікувати поточну діяльність.

## **3. Програма навчальної дисципліни**

### **Змістовий модуль 1. Апаратура експериментальних біомедичних досліджень.**

Тема 1. Загальна характеристика апаратури біомедичних досліджень. Діагностичні прилади впливу та прилади сприйняття. Променеві методи або методи топічної діагностики. Прилади для загальної діагностики стану здоров'я людини.

Тема 2. Класифікація апаратури для біомедичних досліджень. Класифікація медичної електронної діагностичної техніки за фізичними характеристиками. Класифікація за ступенем взаємодії засобу вимірювання з об'єктом, за впливом на цілісність, за способом отримання результату. Засоби структурної діагностики і засоби функціональної діагностики.

Тема 3. Медичні монітори для кардіологічних досліджень. Класифікація кардіомоніторів. Узагальнені структурні схеми кардіомоніторів. Кардіомонітори автоматизованих системах оперативного лікарняного контролю. Алгоритми цифрової обробки електрокардіосигналу в обчислювальних кардіомоніторах. Блок підсилювача біопотенціалів. Моніторні відведення.

Тема 4. Діагностичні ознаки основних видів патології та методи їх технічної оцінки. Основні діагностичні ознаки. Класифікація основних діагностичних ознак за їх природою. Медичні та фізіологічні параметри. Основні апаратні методи діагностики. Технічні ознаки захворювань при обстеженнях.

Тема 5. Ультразвукова діагностика. Фізичні основи. Швидкість звуку. Затухання, розсіяння. Медичні ультразвукові діагностичні апарати.

Тема 6. Рентгенівські діагностичні апарати. Процес рентгенографії. Цифрова рентгенографія. Застосування рентгенографії у діагностиці.

Тема 7. Рентгенівська трансмісійна комп'ютерна томографія. Сканери рентгенівської томографії. Сканери другого, третього, четвертого, п'ятого покоління.

Тема 8. Діагностичний комплекс для кардіологічних досліджень. Електрокардіограма як метод реєстрації електричних сигналів. Потенціал спокою. Векторний аналіз ЕКГ. Способи визначення частоти серцевих скорочень.

Тема 9. Діагностичний комплекс для дослідження органів дихання. Вимірювання динамічного тиску. Датчик діафрагмального типу. Вимірювачі швидкості повітряного типу (пневмотахометр). Вимірювання об'єму легенів (термісторний пневмограф). Вимірювання концентрації газів у видихуваному повітрі (маспектрометр).

Тема 10. Діагностичний комплекс для дослідження нервової системи. Електроенцефалограма (ЕЕГ). Характеристики. Метод реоенцефалографії (РЕГ).

Тема 11. Діагностичний комплекс для дослідження опорно-рухового апарату. Обстеження: магнітно-резонансна томографія, комп'ютерна томографія, рентгенографія, УЗ діагностика. Дослідження м'яких тканин, суглобів, судин.

Тема 12. Системи візуалізації теплових полів. Тепловізор (інфрачервона камера). Теплобачення. Термографія. Інфрачервона термографія.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин				
	Денна/заочна форма навчання				
	усього	у тому числі			
лк		пз	лр	с.р.	
1	2	3	4	5	6
<b>Змістовий модуль 1. Апаратура експериментальних біомедичних досліджень.</b>					
Тема 1.	6	1	-	-	5
Тема 2.	6	1	-	-	5
Тема 3.	12	1	6	-	5
Тема 4.	6	1	-	-	5
Тема 5.	18	2	6	-	10
Тема 6.	18	2	6	-	10
Теми 7.	12	2	-	-	10

Теми 8.	12	2	-	-	10
Тема 9.	18	2	6	-	10
Тема 10.	18	2	6	-	10
Тема 11.	12	2	-	-	10
Тема 12.	12	2	-	-	10
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	<b>150</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>100</b>
<b>Усього годин</b>	<b>150</b>	<b>20</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>100</b>

### 5. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д	З
1	2	3	4
1	Медичні монітори для кардіологічних досліджень. Класифікація кардіомоніторів. Узагальнені структурні схеми кардіомоніторів. Кардіомонітори автоматизованих системах оперативного лікарняного контролю. Алгоритми цифрової обробки електрокардіосигналу в обчислювальних кардіомоніторах. Блок підсилювача біопотенціалів. Моніторні відведення.	6	–
2	Ультразвукова діагностика. Фізичні основи. Швидкість звуку. Затухання, розсіяння. Медичні ультразвукові діагностичні апарати.	6	–
3	Рентгенівські діагностичні апарати. Процес рентгенографії. Цифрова рентгенографія. Застосування рентгенографії у діагностиці.	6	–
4	Діагностичний комплекс для дослідження органів дихання. Вимірювання динамічного тиску. Датчик діафрагмального типу. Вимірювачі швидкості повітряного типу (пневмотахометр). Вимірювання об'єму легенів (термісторний пневмограф). Вимірювання концентрації газів у видихуваному повітрі (масспектрометр).	6	–
5	Діагностичний комплекс для дослідження нервової системи. Електроенцефалограма (ЕЕГ). Характеристики. Метод реоенцефалографії (РЕГ).	6	–
<b>Усього годин</b>		<b>30</b>	<b>–</b>

### 6. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин	
		Д	З

1	2	3	4
1			
<b>Усього годин</b>			

## 7. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість Годин	
		Д	З
1	2	3	4
1	Загальна характеристика апаратури біомедичних досліджень. Діагностичні прилади впливу та прилади сприйняття. Променеві методи або методи топічної діагностики. Прилади для загальної діагностики стану здоров'я людини.	5	–
2	Класифікація апаратури для біомедичних досліджень. Класифікація медичної електронної діагностичної техніки за фізичними характеристиками. Класифікація за ступенем взаємодії засобу вимірювання з об'єктом, за впливом на цілісність, за способом отримання результату. Засоби структурної діагностики і засоби функціональної діагностики.	5	–
3	Медичні монітори для кардіологічних досліджень. Класифікація кардіомоніторів. Узагальнені структурні схеми кардіомоніторів. Кардіомонітори автоматизованих системах оперативного лікарняного контролю. Алгоритми цифрової обробки електрокардіосигналу в обчислювальних кардіомоніторах. Блок підсилювача біопотенціалів. Моніторні відведення.	5	–
4	Діагностичні ознаки основних видів патології та методи їх технічної оцінки. Основні діагностичні ознаки. Класифікація основних діагностичних ознак за їх природою. Медичні та фізіологічні параметри. Основні апаратні методи діагностики. Технічні ознаки захворювань при обстеженнях.	5	–
5	Ультразвукова діагностика. Фізичні основи. Швидкість звуку. Затухання, розсіяння. Медичні ультразвукові діагностичні апарати.	10	–
6	Рентгенівські діагностичні апарати. Процес рентгенографії. Цифрова рентгенографія. Застосування рентгенографії у діагностиці.	10	–
7	Рентгенівська трансмісійна комп'ютерна томографія. Сканери рентгенівської томографії. Сканери другого, третього, четвертого, п'ятого покоління.	10	–



8	Діагностичний комплекс для кардіологічних досліджень. Електрокардіограма як метод реєстрації електричних сигналів. Потенціал спокою. Векторний аналіз ЕКГ. Способи визначення частоти серцевих скорочень.	10	–
9	Діагностичний комплекс для дослідження органів дихання. Вимірювання динамічного тиску. Датчик діафрагмального типу. Вимірювачі швидкості повітряного типу (пневмотахометр). Вимірювання об'єму легенів (термісторний пневмограф). Вимірювання концентрації газів у видихуваному повітрі (маспектрометр).	10	–
10	Діагностичний комплекс для дослідження нервової системи. Електроенцефалограма (ЕЕГ). Характеристики. Метод реоенцефалографії (РЕГ).	10	–
11	Діагностичний комплекс для дослідження опорно-рухового апарату. Обстеження: магнітно-резонансна томографія, комп'ютерна томографія, рентгенографія, УЗ діагностика. Дослідження м'яких тканин, суглобів, судин.	10	–
12	Системи візуалізації теплових полів. Тепловізор (інфрачервона камера). Теплобачення. Термографія. Інфрачервона термографія.	10	–
<b>Усього годин</b>		<b>100</b>	–

## 8. Індивідуальне завдання

Написати реферат на обрану тему.

## 9. Методи навчання

Пояснювально-ілюстративні методи (показу, розказу, наочні); репродуктивні (опитування, тестування, розв'язування задач); проблемного викладу (написання рефератів); проектні методи (проектна діяльність (виконання практичних завдань, що дозволяють отримати практично значущий результат).

## 10. Методи контролю

Контроль знань з навчальної дисципліни «Апаратура експериментальних біомедичних досліджень» здійснюється за модульно-рейтинговою системою. Система контролю включає поточний і підсумковий (семестровий) контроль. Формами контролю є: виконання й захист практичних робіт, одна модульна контрольна робота у вигляді тестових завдань, диференційований залік. Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100-бальною шкалою.

Студент допускається до модульної контрольної роботи за умови повного виконання навчальної програми відповідного змістового модуля, виконання й захисту практичних робіт, опрацювання всіх тем лекційного курсу. Таким, що

опрацював лекційний курс, вважається студент, який не має пропусків лекційних занять і оформив конспект лекцій за програмою дисципліни. Пропущені лекційні заняття студент опрацьовує самостійно, з виконанням і захистом рефератів за темою пропущених занять (кількість рефератів відповідає кількості пропусків занять).

### 11. Розподіл балів, що отримують студенти

#### Денна форма навчання

Вид занять	Вид занять		
	Лекційні	Практичні	Поточний контроль
T1	1	–	5
T2	1	–	5
T3	1	6	5
T4	1	–	5
T5	1	6	5
T6	1	6	5
T7	1	–	5
T8	1	–	5
T9	0,5	6	5
T10	0,5	6	5
T11	0,5	–	5
T12	0,5	–	5
Сума	10	30	60
Загалом балів	100		

T1, T2 ... T12 – теми

### Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за 100-бальною шкалою	Оцінка в ECTS	Значення оцінки ECTS	Критерії оцінювання	Рівень компетентності	Оцінка за національною шкалою
					іспит, диференційований залік
90–100	A	відмінно	Студент виявляє особливі творчі здібності, вміє самостійно здобувати знання, без допомоги викладача знаходить та опрацьовує необхідну інформацію, вміє використовувати набуті знання і вміння для прийняття рішень у нестандартних ситуаціях, переконливо аргументує відповіді, самостійно розкриває власні обдарування і нахили	Високий (творчий)	відмінно
82–89	B	дуже добре	Студент вільно володіє вивченим	Достатній	добре

			обсягом матеріалу, застосовує його на практиці, вільно розв'язує вправи і задачі у стандартних ситуаціях, самостійно виправляє допущені помилки, кількість яких незначна	(конструктивно-варіативний)	
74–81	C	добре	Студент вміє зіставляти, узагальнювати, систематизувати інформацію під керівництвом викладача; в цілому самостійно застосовувати її на практиці; контролювати власну діяльність; виправляти помилки, серед яких є суттєві, добирати аргументи для підтвердження думок		
64–73	D	задовільно	Студент відтворює значну частину теоретичного матеріалу, виявляє знання і розуміння основних положень; з допомогою викладача може аналізувати навчальний матеріал, виправляти помилки, серед яких є значна кількість суттєвих	Середній (репродуктивний)	задовільно
60–63	E	достатньо	Студент володіє навчальним матеріалом на рівні, вищому за початковий, значну частину його відтворює на репродуктивному рівні		
35–59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання семестрового контролю	Студент володіє матеріалом на рівні окремих фрагментів, що становлять незначну частину навчального матеріалу	Низький (рецептивно-продуктивний)	незадовільно
1–34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням залікового кредиту	Студент володіє матеріалом на рівні елементарного розпізнання і відтворення окремих фактів, елементів, об'єктів		

## 12. Методичне забезпечення

1. Антонова О. І. Методичні вказівки щодо виконання практичних робіт з навчальної дисципліни «Апаратура експериментальних біомедичних досліджень». Кременчук: Видавничий відділ КрНУ, 2024. 35 с.
2. Антонова О. І. Методичні вказівки щодо самостійної роботи з навчальної дисципліни «Апаратура експериментальних біомедичних досліджень». Кременчук: Видавничий відділ КрНУ, 2024. 15 с.

## 13. Рекомендована література

### Базова

1. Антонова О.І., Мосьпан В.О. Основи нормальної та патологічної фізіології: навчальний посібник. Кременчук: ПП Щербатих О.В., 2016. 128 с. ISBN 978–617–639–085–5. (Затверджено МОН України як навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Лист №1/11-10205 від 20.07.2015).
2. Антонова О.І. Методи діагностики стану нервової системи. *XIV Міжнародна науково-технічна конференція «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів»*, 6–7 листопада 2015 р. Кременчук: КрНУ, 2015. С. 45.
3. Антонова О.І. Проблеми ранньої діагностики захворювань дихальної системи. *XIV Міжнародна науково-технічна конференція «Фізичні процеси та поля технічних і біологічних об'єктів»*, 6–7 листопада 2015 р. Кременчук: КрНУ, 2015. С.70.
4. Бехтір О.В. Обробка та аналіз теплових зображень в медицині. О.В. Бехтір, Ф.Ф. Сизов, В.Є. Чешук [та ін.]. *Вісник НТУУ «КПІ»*. 2003. №26. С. 138–144.
5. Венгер Є.Ф. Застосування термографії в Україні. Є.Ф. Венгер, В.І. Гордієнко, В.І. Дунаєвський [та ін.]. *Науково-практичний журнал*. 2015. №6. С. 5–15.
6. Добрава В.І., Тіманюк В.О. Біофізика та медична апаратура: Навчальний посібник. Київ: ВД «Професіонал», 2006. 200 с.
7. Личковський Е.І. Біофізика. Фізичні методи аналізу та метрологія. Вінниця.: Нова книга, 2014. 464 с.
8. Медична та біологічна фізика: підручник для студентів медичних ВНЗ. / За ред. В.Г. Книгавка. Харків: ЕДЕНА, 2009. 344 с.
9. Суховія М.І., Шафраньош М.І., Шафраньош І.І. Методи медико-біологічних досліджень: навч. посібник. Ужгород: Вид. УжНУ, «Говерла». 2022. 53 с.
10. Теплове випромінювання та тепловізійні дослідження в медицині. Олійник Г.А., Кремень В.О., Грязін О.Є., Тимченко О.К. *Актуальні проблеми сучасної медицини*. Харків. С. 266–272.

11. Чалий О.В. Медична і біологічна фізика. Вінниця: Нова Книга, 2013. 528 с.
12. Чаварга М.М., Шафраньош І.І. Техніка лазерів. Фізичний практикум. Навчальний посібник. Ужгород, 2021, 52 с.
13. Yu.I.Posudin. Measuring environmental parameters. WILEY, 2014. 428 p.