Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0824U000855

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 08-02-2024

Статус: Наказ про видачу диплома

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Єрошенко Ольга Артурівна
2. Yeroshenko Olha

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 163

Назва наукової спеціальності: Біомедична інженерія

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Біомедична інженерія

Дата захисту: 09-02-2024

Спеціальність за освітою: Біомедична інженерія

Місце роботи здобувача:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ID4710_Єрошенко

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації: Українська

Коди тематичних рубрик: 34.57

Тема дисертації:

1. Метод та засіб адаптивної електростимуляції нейром’язових структур
2. Method and Means Adaptive Electrical Stimulation of Neuromuscular Structures

Реферат:

1. Єрошенко О.А. Метод та засіб адаптивної електростимуляції нейром’язових структур. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису. Дисертація на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 163 «Біомедична інженерія» (16 – Хімічна та біоінженерія). – Харківський національний університет радіоелектроніки, Міністерство освіти і науки України, Харків, 2023. Дисертаційну роботу присвячено актуальній науково-технічній проблемі підвищення ефективності черезшкірної електростимуляції нейром'язових структур людини в процесі терапевтичних реабілітаційних процедур на основі математичного моделювання та зворотного зв'язку на базі електроміографічних досліджень. Метою дисертаційної роботи є розробка методу адаптивної електростимуляції, що враховує індивідуальні особливості пацієнта, а також удосконалення існуючих апаратно-програмних засобів для електростимуляції. Об`єкт дослідження – процеси електростимуляції скелетних м'язів людини під час проведення лікувальної терапії. Предмет дослідження – методи проведення терапевтичних електростимуляційних процедур нейром'язових структур, математичні моделі електростимуляції, технічні засоби для електростимуляції,

програмне забезпечення та методи обробки біомедичних даних. Методи дослідження. В роботі застосовуються методи математичного аналізу, методи математичного моделювання, методи інтервального аналізу, методи нелінійного програмування, методи аналізу та синтезу елементів біотехнічних систем, методи обробки даних, методи об'єктно-орієнтованого програмування, методи аналізу біомедичних сигналів. Основні завдання дослідження: 1. Розробка методу адаптивного впливу електростимуляції впродовж ряду сеансів із можливістю вибору індивідуальних параметрів стимулів та контролю ефективності. 2. Розробка математичних моделей залежності інтенсивності стимуляції від амплітуди, частоти та тривалості струму для визначення оптимальних значень параметрів стимулів. 3. Здійснити оцінку адекватності моделей електростимуляції у просторі зовнішніх параметрів. 4. Провести частотно-часовий аналіз електроміографічного сигналу та визначити значущі показники для прийняття рішень щодо проведення сеансів терапії. 5. Запропонувати структуру апаратно-програмного комплексу, що забезпечує можливість обліку індивідуальних особливостей пацієнтів і вибору форми і параметрів стимулюючих впливів із метою досягнення позитивного терапевтичного ефекту. Наукова новизна дисертаційної роботи полягає у тому,що: 1. Запропоновано новий метод адаптивної електростимуляції скелетних м'язів, що враховує індивідуальні особливості пацієнта. 2. Вперше отримано аналітичні моделі, які описують залежність амплітуди та сили скорочення м'язів від амплітуди, частоти та тривалості стимулюючих впливів. 3. Вперше побудовано модель чутливості електростимуляції, яка дає змогу оцінити вплив окремих параметрів стимулів під час їхніх одночасних змін. 4. Набув подальшого розвитку метод оцінки адекватності розроблених моделей у просторі зовнішніх змінних, що дозволяє контролювати похибки в ході терапії. 5. Набув подальшого розвитку метод зворотного зв'язку на основі електроміографічних досліджень, що дозволяє контролювати ефективність процесу терапії. 6. Удосконалено структуру апаратно-програмного комплексу для електростимуляції на основі запропонованого методу.

2. Yeroshenko O. Method and Means Adaptive Electrical Stimulation of Neuromuscular Structures. – Qualification scientific work as a manuscript copyright. Thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy in the specialty 163 "Biomedical engineering" (16 – Chemical and bioengineering). – Kharkiv National University of Radio Electronics, Ministry of Education and Science of Ukraine, Kharkiv, 2023. The dissertation is devoted to the current scientific and technical problem of increasing the efficiency of transcutaneous electrical stimulation of human neuromuscular structures in the process of therapeutic rehabilitation procedures based on mathematical modeling and feedback based on electromyographic studies. The aim of the dissertation is to develop a method of adaptive electrical stimulation that takes into account the individual characteristics of the patient, as well as to improve the existing hardware and software for electrical stimulation. The object of research is the processes of electrical stimulation of human skeletal muscles during medical therapy. The subject of research is methods of conducting therapeutic electrostimulation procedures of neuromuscular structures, mathematical models of electrical stimulation, technical means for electrical stimulation, software and methods of processing biomedical data. Research methods. The work uses methods of mathematical analysis, methods of mathematical modeling, methods of interval analysis, methods of nonlinear programming, methods of analysis and synthesis of elements of biotechnical systems, methods of data processing, methods of object-oriented programming, methods of analysis of biomedical signal. The main tasks of the research: 1. Development of a method of adaptive influence of electrical stimulation during a number of sessions with the possibility of choosing individual parameters of stimuli and control of effectiveness. 2. Development of mathematical models of the dependence of stimulation intensity on the amplitude, frequency and duration of the current to determine the optimal values of the stimulus parameters. 3. Assess the adequacy of electrical stimulation models in the space of external parameters. 4. Conduct a time-frequency analysis of the electromyographic signal and determine significant indicators for making decisions about conducting therapy sessions. 5. To propose the structure of the hardware and software complex, which provides the possibility of accounting for the individual characteristics of patients and the choice of the form and parameters of stimulating effects in order to achieve a positive therapeutic effect. The scientific novelty of the dissertation is as follows: 1. A new method of adaptive electrical stimulation of skeletal muscles is proposed, which takes into account the individual characteristics of the patient. 2. For the first time, analytical models were

obtained that describe the dependence of the amplitude and force of muscle contraction on the amplitude, frequency and duration of stimulating effects. 3. For the first time, a model of the sensitivity of electrical stimulation was built, which makes it possible to evaluate the influence of individual stimulus parameters when they change simultaneously. 4. The method of assessing the adequacy of developed models in the space of external variables has been further developed, which allows controlling errors during therapy. 5. The method of feedback based on electromyographic studies has been further developed, which allows monitoring the effectiveness of the therapy process. 6. The structure of the hardware and software complex for electrical stimulation based on the proposed method has been improved. An analytical review of the subject area by research topic was conducted, the mechanisms and choice of electrostimulation modes, the expected therapeutic effect and possible areas of application were analyzed. An overview of modern existing technical solutions of electrostimulation devices and features of electrostimulation effects, types of stimuli and the selection of their parameters was carried out, the purpose and tasks of the dissertation research were formulated.

Державний реєстраційний номер ДіР: ДР № 0122U001533

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки: Науки про життя, нові технології профілактики та лікування найпоширеніших захворювань

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності: Впровадження нових технологій та обладнання для якісного медичного обслуговування, лікування, фармацевтики

Підсумки дослідження: Теоретичне узагальнення і вирішення важливої наукової проблеми

Публікації:

- Єрошенко О. А., Прасол І. В., Єрошенко О. А. Побудова біотехнічної системи м’язової електростимуляції. Вісник НТУ "ХПІ". Серія: Інформатика та моделювання. 2019. № 13 (1338). С. 165 – 175.
- Yeroshenko O., Prasol I., Datsok O. Simulation of an electromyographic signal converter for adaptive electrical stimulation tasks. Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries. 2021. № 1 (15). С. 113–119
- Yeroshenko O., Prasol I., Suknov M. Modeling of electrostimulation characteristics to determine the optimal amplitude of current stimuli. Radioelectronic and Computer Systems. 2022. № 2(102). P. 191–199
- Yeroshenko O., Prasol I. Simulation of the electrical signal of the muscles to obtain the electromiosignal spectrum. Technology Audit and Production Reserves. 2022. №2 (64). P. 38 – 43
- Прасол І. В., Єрошенко О. А. Моделювання залежності інтенсивності електростимуляції від частоти слідування стимулів. Радіотехніка. 2022. №209. С.192–199
- Prasol I., Dovnar O., Yeroshenko O. Method of diagnosing some diseases of the neuro-muscular system and features of data processing in software. Technology Audit and Production Reserves. 2023. №1 (69). P. 20–25
- Yeroshenko O., Prasol I. Modeling and estimating the model adequacy in muscle tissue electrical stimulator designing. Radioelectronic and Computer Systems. 2023. № 2(106). P. 18–26.

Наукова (науково-технічна) продукція: методи, теорії, гіпотези

Соціально-економічна спрямованість: поліпшення якості життя та здоров'я населення, ефективності діагностики та лікування хворих

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації: Впроваджено

Зв'язок з науковими темами: ДР № 0122U001533

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Прасол Ігор Вікторович

2. Igor V. Prasol

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.13.12

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0003-2537-7376

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Філатова Ганна Євгенівна

2. Anna E. Filatova

Кваліфікація: д. т. н., професор, 05.11.17

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний технічний університет "Харківський політехнічний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02071180

Місцезнаходження: вул. Кирпичова, буд. 2, Харків, Харківський р-н., 61002, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Олійник Володимир Петрович

2. Volodimir P. Oliynik

Кваліфікація: к. т. н., доц., 01.02.04

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-7899-1591

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського "Харківський авіаційний інститут"

Код за ЄДРПОУ: 02066769

Місцезнаходження: вул. Чкалова, буд. 17, Харків, Харківський р-н., 61070, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Барковська Олеся Юріївна
2. Olessia Y. Barkovskaya

Кваліфікація: к.т.н., доц., 05.13.23

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0001-7496-4353

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Сніжко Дмитро Вікторович
2. DMYTRO SNIZHKO

Кваліфікація: д.т.н., професор, 05.11.17

Ідентифікатор ORCID ID: 0000-0002-5239-5695

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи: Харківський національний університет радіоелектроніки

Код за ЄДРПОУ: 02071197

Місцезнаходження: проспект Науки, буд. 14, Харків, Харківський р-н., 61166, Україна

Форма власності: Державна

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR:

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради	Аврунін Олег Григорович
Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні	Аврунін Олег Григорович
Відповідальний за підготовку облікових документів	Іванова Олена Олександрівна
Реєстратор	УкрІНТЕІ
Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності	Юрченко Тетяна Анатоліївна