**Nazwa przedmiotu:**

Inżynieria rehabilitacji ruchowej

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Monika Kwacz

**Status przedmiotu:**

Fakultatywny dowolnego wyboru

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Inżynieria Biomedyczna

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty zaawansowane specjalności (Aparatura Medyczna) – obieralne

**Kod przedmiotu:**

IRR

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2021/2022

**Liczba punktów ECTS:**

1

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin bezpośrednich 18, w tym:
a) wykład - 15 godz. ;
b) konsultacje - 3 godz. ;
2) Praca własna studenta 12 godziny:
a) przygotowanie do sprawdzianów - 8 godz. ;
b) studium literaturowe-4 godz. ;

Suma 30 (1 ECTS)

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

0,5 punktu ECTS - liczba godzin bezpośrednich: 18, w tym:
a) wykład - 15 godz. ;
b) konsultacje - 3 godz. ;

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0 ECTS

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Student powinien posiadać wiedzę z zakresu biomechaniki i podstaw wytrzymałości materiałów. Ponadto wskazane jest, aby miał opanowany zarys anatomii i fizjologii człowieka.

**Limit liczby studentów:**

nd

**Cel przedmiotu:**

Zdobycie wiedzy i umiejętności w obszarze inżynierskiego wspomagania utraconych lub uszkodzonych funkcji ruchowych za pomocą urządzeń mechatronicznych, w szczególności w zakresie interfejsów sensorycznych i napędowych oraz układów mechanicznych, metod sterowania i regulacji stosowanych w neurorehabilitacji, protezowaniu i funkcjonalnej elektrostymulacji.

**Treści kształcenia:**

System sterowania ruchem i jego podsystemy: układ mechaniczny (szkieletowy), napędowy (mięśniowy), sensoryczny (nerwowy) i sterujący (CNS).
Fizjologia i zaburzenia w układzie sterowania ruchem.
Wspomaganie uszkodzonego systemu sterowania ruchem oraz techniczne metody weryfikacji efektów rehabilitacji.
Fizjologia, uszkodzenia i techniczne metody wspomagania uszkodzonego układu sterującego (CNS): m.in. projektowanie konstrukcji sztucznych wszczepów nerwowych stosowanych w neuroregeneracji, projektowanie konstrukcji i sterowania dla mechatronicznych urządzeń służących do neurorehabilitacji cyklu chodu, pionizacji i generowania wzorców ruchu np. robotów wspomagających przywracanie funkcji manipulacyjnych.
Fizjologia, uszkodzenia i techniczne metody wspomagania uszkodzonego układu sensorycznego (nerwowego): m.in. technika FES (funkcjonalna elektrostymulacja), projektowanie oprzyrządowania do FES (elektrody, stymulatory elektroniczne, układy sterowania, sensory), projektowanie konstrukcji neuroprotez stymulacyjnych dla rehabilitacji funkcji manipulacyjnych i lokomocyjnych.
Fizjologia, uszkodzenia i techniczne metody wspomagania uszkodzonego układu mechanicznego (szkieletowego): m.in. projektowanie konstrukcji ortez biernych i czynnych oraz egzoszkieletów, projektowanie oprzyrządowania do ortotycznych aparatów wspomagających chód (np. zamki kolanowe, układy goniometryczne i inne układy sensoryczne, sterowniki, aktuatory).
Zastępowanie utraconych funkcji układu mięśniowo-szkieletowego: m.in. projektowanie elementów protez kończyny dolnej (stopy protezowe, adaptery, przeguby kolanowe, przeguby biodrowe, układy amortyzujące, leje protezowe, układy sensoryczne i sterujące) oraz kończyny górnej (protezy mechaniczne, bioelektryczne i hybrydowe).

**Metody oceny:**

Zaliczenia na podstawie sprawdzianów pisemnych

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

[1] Popovic D.B., Sinkjaer T., Control of movement for the physically disabled. Springer-Verlag London, 2012.
[2] Tomovic R., Popovic D., Stein R.B., Nonanalytical Methods for Motor Control. World Scientific, 1995.
[3] Robinson C.J., Rehabilitation Engineering, in Biomedical Engineering Fundamentals (ed. J.D. Bronzio). CRC Press, 2006.
[4] Tong R., Biomechatronics in medicine and health care. Pan Stanford Publishing Pte. Ltd, 2011.
[5] Nałęcz M.: Biocybernetyka i Inżynieria Biomedyczna, tom 5, Biomechanika i inżynieria rehabilitacyjna, Wydawnictwo EXIT, 2004.
[6] Paśniczek R.: Wybrane urządzenia wspomagające i fizykoterapeutyczne w rehabilitacji porażeń ośrodkowego układu nerwowego i amputacjach kończyn, Oficyna Wydawnicza PW., 1997.
[7] Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation, Springer (IF2012=2.57).
[8] The Journal of Rehabilitation Research and Development, US Dep. Vet. Aff. (IF2012=1.78).

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka IRR W\_01:**

Zna metody wspomagania oraz urządzenia techniczne stosowne w rehabilitacji ruchowej.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** W\_01, W\_03, W\_04, W\_05

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_W, I.P7S\_WG.o, I.P7S\_WK, III.P7S\_WG, III.P7S\_WK

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka IRR U\_01:**

Potrafi sformułować założenia konstrukcyjne dla urządzeń rehabilitacyjnych.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** U\_05, U\_06, U\_07, U\_01, U\_02, U\_03

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** III.P7S\_UW.o, P7U\_U, I.P7S\_UU, I.P7S\_UO, I.P7S\_UW.o

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka IRR K\_01:**

Rozumie znaczenie innowacji i ma świadomość roli inżyniera w procesie rehabilitacji osób niepełnosprawnych.

Weryfikacja:

Sprawdzian pisemny

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** K\_01, K\_02, K\_03, K\_04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P7U\_K, I.P7S\_KK, I.P7S\_KO, I.P7S\_KR