

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: I

Specjalności: Biomechanika urazów, Inżynieria kliniczna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Biocybernetyka        |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Biocybernetics        |
| KOD PRZEDMIOTU                          | L413                  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                  |
| SEMESTRY                                | 6                     |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 6       | 15     | 0         | 0            | 0                                | 0       | 15         |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Wprowadzenie podstawowych pojęć związanych z budową i funkcjonowaniem mózgu

**Cel 2** Zapoznanie studentów z budową neuronu ze szczególnym uwzględnieniem mikrotubul , synaps i dendrytów

**Cel 3** Zapoznanie studentów z budową kory mózgowej

**Cel 4** Zapoznanie studentów z pomiarami elektrofizjologicznymi kory mózgowej.

**Cel 5** Zapoznanie studentów z pomiarami słuchowych i wzrokowych potencjałów wywołanych

**Cel 6** Zapoznanie studentów z rytмами biologicznymi u człowieka oraz fazami snu z uwzględnieniem fazy REM

**Cel 7** Zapoznanie studentów w sposobie funkcjonowania interfejsu Brain Computer Interface BCI.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiedza na poziomie szkoły średniej z przedmiotów: matematyka , fizyka,biologia,elektronika

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student objaśnia podstawowe elementy budowy neuronu i potrafi określić rolę mikrotubul, synaps i dendrytów w funkcjonowaniu mózgu.Student potrafi przedstawić podstawowe rytmy biologiczne u człowieka

**EK2 Wiedza** Student potrafi opisać sposób rejestrowania słuchowych i wzrokowych potencjałów wywołanych oraz sygnałów EEG

**EK3 Umiejętności** Student potrafi opisać i zinterpretować pod kątem diagnozy lekarskiej wykresy sygnałów słuchowych i wzrokowych potencjałów wywołanych oraz sygnału EEG

**EK4 Kompetencje społeczne** Student współpracuje w zespole

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                  |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                             | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Biocybernetyka przedmiot i cel , znaczenie i miejsce wśród innych dziedzin nauki. Budowa neuronu. Znaczenie mikrotubul , dendrytów i synaps w funkcjonowaniu mózgu                                                                                                                 | 2                |
| <b>W2</b> | Pomiary sygnałów elektrofizjologicznych pochodzących z kory mózgowej . Potencjały wywołane. Technika uśrednienia pomiarów. Pomiar i analiza matematyczna słuchowych i wzrokowych potencjałów wywołanych. Pomiar i analiza sygnałów EEG.                                            | 4                |
| <b>W3</b> | Rytmy biologiczne. Rodzaje rytmów biologicznych. Pomiar i analiza matematyczna rytmów biologicznych .Rola snu i rytmu REM w prawidłowym funkcjonowaniu człowieka.Organizacja zegara biologicznego ssaków. Rola jądra nadskrzyżowaniowego SCN w funkcjonowaniu zegara biologicznego | 4                |
| <b>W4</b> | Budowa interfejsu mózg komputer . Funkcjonowanie interfejsu Brain Computer Interface BCI.                                                                                                                                                                                          | 2                |
| <b>W5</b> | Procedury ustalenia śmierci mózgu. Wykorzystanie sygnałów elektrofizjologicznych w procesie ustalania śmierci mózgu. Błędy popełniane przy ustaleniu śmierci mózgu.                                                                                                                | 3                |

| SEMINARIUM |                                                                                                                                                                        |                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>S1</b>  | Budowa mikrotubul , dendrytów , synaps i ich rola w funkcjonowaniu mózgu. Znaczenie mikrotubul w teorii Penrose'a, wyjaśniająca zjawisko świadomości                   | 2                |
| <b>S2</b>  | Tor pomiarowy sygnałów elektrofizjologicznych pochodzących z kory mózgowej .Znaczenie słuchowych i wzrokowych potencjałów wywołanych w wspomaganiu diagnozy lekarskiej | 4                |
| <b>S3</b>  | Rola rytmów biologicznych w funkcjonowaniu człowieka. Wpływ braku fazy snu REM na funkcjonowanie człowieka                                                             | 3                |
| <b>S4</b>  | Słuchowe i wzrokowe potencjały wywołane . Budowa i przeznaczenie Implantu ślimakowego                                                                                  | 2                |
| <b>S5</b>  | Budowa interfejsu mózg komputer .                                                                                                                                      | 1                |
| <b>S6</b>  | Aspekty prawne ustalenia śmierci mózgu. Wykorzystanie sygnałów z pnia mózgu w procesie ustalania śmierci mózgu. Błędy popełniane przy ustaleniu śmierci mózgu.         | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Dyskusja

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Wykłady

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 5                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 5                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 5                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

-

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Test

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna budowy neuronu                             |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna ogólną budowę neuronu                          |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna budowę mikrotubuli, synapsy, dendrytu          |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna budowę synapsy i zna przewodnictwo synaptyczne |

|                     |                                                                                                                                                                            |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna budowę kory mózgowej Student zna miejsce kory słuchowej i wzrokowej w korze mózgowej                                                                           |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna budowę pnia mózgu Student zna budowę kory mózgowej Student zna budowę kory słuchowej , wzrokowej i zna budowę pnia mózgu                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna sygnałów EEG                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna sygnały EEG                                                                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna technikę uśredniania sygnałów w celu wyeliminowania szumu                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna sygnały słuchowych i wzrokowych potencjałów wywołanych                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna sygnały słuchowych potencjałów wywołanych pochodzących z pnia mózgu                                                                                            |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna sygnały słuchowych potencjałów wywołanych i potrafi odróżnić je od słuchowych potencjałów wywołanych z pnia mózgu                                              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna parametrów opisujących sygnały EEG                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.0        | Student nie zna parametrów opisujących sygnały EEG                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna parametry opisujące sygnały wzrokowe lub słuchowe potencjały wywołane                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna parametry opisujące sygnały słuchowych potencjałów wywołanych pochodzących z pnia mózgu                                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi opisać i zinterpretować pod kątem diagnozy lekarskiej wykresy sygnałów słuchowych i wzrokowych potencjałów wywołanych                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi na podstawie sygnału słuchowego potencjału wywołanego z pnia mózgu ustalić śmierć mózgu                                                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia roli jako członek zespołu biorącego udział w dyskusji podczas seminarium                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | Student spełnia roli jako członek zespołu biorącego udział w dyskusji podczas seminarium w stopniu , który można uznać za zadowalający                                     |
| NA OCENĘ 3.5        | Student spełnia roli jako członek zespołu biorącego udział w dyskusji podczas seminarium w stopniu , który można uznać za wysoki                                           |
| NA OCENĘ 4.0        | Student spełnia roli jako członek zespołu biorącego udział w dyskusji podczas seminarium w stopniu , który można uznać za wysoki i wykazuje przy tym nawyki pracy naukowej |

|              |                                                                                                                                       |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5 | Student spełnia roli jako członek zespołu biorącego udział w dyskusji i potrafi przedstawić wcześniej przygotowany materiał naukowy   |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi przedstawić wcześniej przygotowany materiał naukowy w sposób multimedialny i potrafi odpowiedzieć na zadawane pytania |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU                                    | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K1_W03,<br>K1_W07,<br>K1_UB07,<br>K1_UO02,<br>K1_K02                           | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4<br>Cel 5 Cel 6<br>Cel 7 | W1 W2 W3 W4<br>W5 | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK2               | K1_W03,<br>K1_W07,<br>K1_UB07,<br>K1_UO02,<br>K1_K02                           | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4<br>Cel 5 Cel 6<br>Cel 7 | W1 W2 W3 W4<br>W5 | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK3               | K1_W03,<br>K1_W07,<br>K1_UB07,<br>K1_UO02,<br>K1_K02                           | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4<br>Cel 5 Cel 6<br>Cel 7 | W1 W2 W3 W4<br>W5 | N1 N2 N3              | F1 P1         |
| EK4               | K1_W03,<br>K1_W07,<br>K1_UB07,<br>K1_UO02,<br>K1_K02                           | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 Cel 4<br>Cel 5 Cel 6<br>Cel 7 | W1 W2 W3 W4<br>W5 | N1 N2 N3              | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 | Hans Drischrl — *Podstawy biocybernetyki*, Warszawa, 1976, PWN

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

[1 | G.M.Fuller — *Podstawy molekularne biologii komórki*, Warszawa, 1997, PZWL

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Wacław Tuleja (kontakt: wtuleja@interia.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Wacław Tuleja (kontakt: wtuleja@interia.pl)

2 dr inż. Tadeusz Wacławski (kontakt: twaclaw@usk.pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....