

(pieczęć wydziału)

**KARTA PRZEDMIOTU**

<b>1. Nazwa przedmiotu:</b> BIONIKA		<b>2. Kod przedmiotu:</b>		
<b>3. Karta przedmiotu ważna od roku akademickiego:</b> 2012				
<b>4. Forma kształcenia:</b> studia drugiego stopnia <sup>1</sup>				
<b>5. Forma studiów:</b> studia stacjonarne				
<b>6. Kierunek studiów:</b> ELEKTRONIKA I TELEKOMUNIKACJA (WYDZIAŁ AEI)				
<b>7. Profil studiów:</b> ogólnoakademicki				
<b>8. Specjalność:</b> ELEKTRONIKA BIOMEDYCZNA				
<b>9. Semestr:</b> 1, 2				
<b>10. Jednostka prowadząca przedmiot:</b> Instytut Elektroniki Rau3				
<b>11. Prowadzący przedmiot:</b> dr inż. Tomasz Przybyła				
<b>12. Przynależność do grupy przedmiotów:</b> przedmioty specjalnościowe				
<b>13. Status przedmiotu:</b> obowiązkowy				
<b>14. Język prowadzenia zajęć:</b> polski				
<b>15. Przedmioty wprowadzające oraz wymagania wstępne:</b> Zakłada się, że Student posiada przygotowanie w zakresie: analizy matematycznej, algebry, podstaw fizyki (znajomość podstawowych pojęć i praw z elektrostatyki, elektromagnetyzmu), podstawowych układów elektronicznych.				
<b>16. Cel przedmiotu:</b> Celem przedmiotu jest przedstawienie oraz przybliżenie dziedziny nauki jaką jest bionika. Wykład powinien stworzyć podstawy modelowania i symulowania obiektów biologicznych (komórka, tkanka, organizm żywy).				
<b>17. Efekty kształcenia:<sup>2</sup></b>				
Nr	Opis efektu kształcenia	Metoda sprawdzenia efektu kształcenia	Forma prowadzenia zajęć	Odniesienie do efektów dla kierunku studiów
W1	Zna podstawowe metody modelowania systemów biologicznych	egzamin	wykład	K2_W01
W2	Posiada wiedzę o wzmacniaczach biologicznych	egzamin	wykład	K2_W07
U1	Potrafi dokonać analizy i syntezy wzmacniacza biologicznego	Wykonanie zadania indywidualnego ćwiczenia	ćwiczenia tablicowe	K2_U06 K2_U09
U2	Potrafi wykorzystać specjalistyczne oprogramowanie do modelowania podstawowych procesów zachodzących w komórkach lub tkankach	Wykonanie zadania indywidualnego ćwiczenia laboratoryjnego	laboratorium	K2_U07 K2_U01

<sup>1</sup> wybrać właściwe<sup>2</sup> należy wskazać ok. 5 – 8 efektów kształcenia

U2	Potrafi wykorzystać metody sztucznej inteligencji do opisu systemów bionicznych	Wykonanie zadania indywidualnego ćwiczenia laboratoryjnego	laboratorium	K2_U06 K2_U01
K1	Potrafi pracować w zespole	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych	laboratorium	K2_K01

### 18. Formy zajęć dydaktycznych i ich wymiar (liczba godzin)

W. 15    Ćw. 15    L. 30

### 19. Treści kształcenia:

#### Wykład(sem. 1)

1. Wprowadzenie do bioniki, systemy w bionice. Przegląd historycznych inspiracji w biologii.
2. Aktywność elektryczna komórek i tkanek. Model obwodowy komórek. Objawy aktywności elektrycznej komórek. Specyficzne właściwości komórek serca, komórek nerwowych, komórek mięśniowych.
3. Pobudzanie tkanek bodźcami elektrycznymi. Teoria pobudliwości. Model Hodgkina-Huxleya. Szerzenie się pobudzenia w tkankach. Matematyczny model szerzenia się pobudzenia. Akson niemielizowany, akson mielizowany.
4. Rejestracja sygnałów bioelektrycznych. Struktury wzmacniaczy biologicznych. Zabezpieczenie wejść wzmacniacza. Współczesne systemy rejestrowania sygnałów.
5. Bioniczne systemy uczące się. Uczenie się w trybie nadążnym. Uczenie się w przestrzeni cech i przestrzeni jądra. Uczenie się ze wzmocnieniem. Procesy decyzyjne Markowa.
6. Uczenie się wartości funkcji. Uczenie się strategii. Uczenie się rozwiązywania problemów.

#### Tematy ćwiczeń tablicowych (sem. 1)

1. Twierdzenie II Buckinghama. Zastosowania w bionice. Modelowanie systemów.
2. Budowa i analiza wzmacniaczy biologicznych.
3. Modelowanie układów regulacji cz. I – podejście klasyczne.
4. Modelowanie układów regulacji cz. II – wykorzystanie metod sztucznej inteligencji.
5. System uczenia się ze wzmocnieniem.
6. Uczenie się w przestrzeni cech i przestrzeni jądra.
7. Wykrywanie zdarzeń.

#### Zajęcia laboratoryjne (sem. 2).

1. Wprowadzenie do środowiska LabVIEW wraz z modułem MindStorm.
2. Wprowadzenie do środowiska NQC.
3. Modelowanie metod komunikacji w systemach biologicznych.
4. Modelowanie i symulacja ruchu dłoni.
5. Symulacja systemów uczących się bez nauczyciela.
6. Symulacja systemów uczących się z nauczycielem.
7. Modelowanie systemów wspomagających ruch.

### 20. Egzamin: tak

**21. Literatura podstawowa:**

E Tkacz, P. Borys – „Bionika”, WNT 2006

J.M. Bower, D. Beeman – „The book of GENESIS. Exploring Realistic Neural Models with the GEneral NEural SIMulation System” 2003

J. Łęski – „Systemu neuronowo-rozmyte”, WNT 2008

**22. Literatura uzupełniająca:**

P. Cichosz – „Systemy uczące się”, WNT 2000

D. Halliday, R. Resnick – „Fizyka”, PWN 1972

**23. Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia efektów kształcenia**

Lp.	Forma zajęć	Liczba godzin kontaktowych / pracy studenta
1	Wykład	15/0
2	Ćwiczenia	15/10
3	Laboratorium	30/20
4	Projekt	/
5	Seminarium	/
6	Inne	/
	Suma godzin	60/30

**24. Suma wszystkich godzin: 90**

**25. Liczba punktów ECTS:<sup>3</sup> 2**

**26. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego 1**

**27. Liczba punktów ECTS uzyskanych na zajęciach o charakterze praktycznym (laboratoria, projekty) 1**

**26. Uwagi:**

Zatwierdzono:

.....  
(data i podpis prowadzącego)

.....  
(data i podpis dyrektora instytutu/kierownika katedry/  
Dyrektora Kolegium Języków Obcych/kierownika lub  
dyrektora jednostki międzywydziałowej)

<sup>3</sup> 1 punkt ECTS – 25-30 godzin.