

Nazwa zajęć: Modele Biologiczne w Elektronice

Kod zajęć:

Przynależność do grupy zajęć: specjalnościowy

Rodzaj zajęć: obowiązkowy

Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Specjalność (specjalizacja): EB

Rok studiów: 1

Semestr studiów: I i II

Formy prowadzenia zajęć, wraz z liczbą godzin dydaktycznych:

wykłady – ...15...;

ćwiczenia – ...15...;

laboratorium - ...30...

Język/i, w którym/ch prowadzone są zajęcia: polski

Liczba punktów ECTS (zgodnie z programem studiów): 4

* – pozostawić właściwe

1. Założenia przedmiotu:

2. Odniesienie kierunkowych efektów uczenia się do form prowadzenia zajęć oraz sposobów weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

symbol	zakładane efekty uczenia się student, który zaliczył zajęcia:	formy prowadzenia zajęć	sposoby weryfikacji i oceny efektu uczenia się
Wiedza: zna i rozumie			
K2A_W01	Zna podstawowe metody modelowania systemów biologicznych	Wykład	Egzamin
K2A_W07	Posiada wiedzę o wzmacniaczach biologicznych	Wykład	Egzamin
Umiejętności: potrafi			
K2A_U06	Potrafi dokonać analizy i syntezy wzmacniacza biologicznego	Ćwiczenia	kolokwium
K2A_U07	Potrafi wykorzystać specjalistyczne oprogramowanie do modelowania podstawowych procesów zachodzących w komórkach lub tkankach	Ćwiczenia, Laboratorium	sprawozdanie
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
K2A_K03	Potrafi pracować w grupie nad rozwiązaniem złożonego problemu	Laboratorium	Sprawozdanie

3. Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się (zgodnie z programem studiów):

Podstawowe metody modelowania systemów biologicznych w tym układu nerwowego, współczesne metody rejestracji sygnałów bio-elektrycznych, wykorzystanie modeli neuronów w procesie rozpoznawania wzorców.

4. Opis sposobu wyznaczania punktów ECTS:

Forma aktywności	Liczba godzin / punktów ECTS
Liczba godzin zajęć, niezależnie od formy ich prowadzenia	60/2
Praca własna studenta: przygotowanie do laboratorium	25/1
Praca własna studenta: przygotowanie do egzaminu	25/1
Suma godzin	110
Liczba punktów ECTS przypisana do zajęć	4

Objaśnienia:

* – praca własna studenta, należy wymienić formy aktywności, np. przygotowanie do zajęć, interpretacja wyników, opracowanie raportu z zajęć, przygotowanie do egzaminu, zapoznanie się z literaturą, przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania itp.

** – inne np. dodatkowe godziny zajęć

5. Wskaźniki sumaryczne:

- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów: 60/2
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach związanych z prowadzoną w Politechnice Śląskiej działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów – w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim: 60/2
- liczba godzin zajęć oraz liczba punktów ECTS na zajęciach kształtujących umiejętności praktyczne – w przypadku studiów o profilu praktycznym:

- liczba godzin zajęć prowadzonych przez nauczycieli akademickich zatrudnionych w Politechnice Śląskiej jako podstawowym miejscu pracy: 60
- 6. Osoby prowadzące poszczególne formy zajęć (*imię, nazwisko, stopień naukowy lub stopień w zakresie sztuki, tytuł profesora, służbowy adres e-mail*):
Tomasz Przybyła, dr inż., Tomasz.Przybyla@polsl.pl, wykład, ćwiczenia tablicowe, ćwiczenia laboratoryjne
Tomasz Pander, dr. hab. inż. prof. Politechniki Śląskiej, Tomasz.Pander@polsl.pl, ćwiczenia laboratoryjne
- 7. Szczegółowy opis form prowadzenia zajęć:

1) wykłady:

- szczegółowe treści programowe:
 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. Model neuronu McCullocha-Pittsa, perceptron Rosenblatta. Metody uczenia pojedynczych neuronów.
 5. Modele sieci neuronowych, uczenie sztucznych sieci neuronowych, wsteczna propagacja błędów
 6. Uczenie się wartości funkcji. Rozpoznawanie wzorców
- stosowane metody kształcenia, w tym metody i techniki kształcenia na odległość:
Materiały uzupełniające dostępne na platformie zdalnej edukacji
- forma i kryteria zaliczenia, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:
Egzamin; warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie zaliczenia ćwiczeń tablicowych na podstawie przeprowadzonych sprawdzianów.
- organizacja zajęć oraz zasady udziału w zajęciach, ze wskazaniem czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa,
wykład: obecność zalecana,
ćwiczenia tablicowe: obecność obowiązkowa,
laboratorium: obecność obowiązkowa.

2) opis pozostałych form prowadzenia zajęć:

ćwiczenia tablicowe

1. Twierdzenie 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.

Laboratorium

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
8. Opis sposobu ustalania oceny końcowej (zasady i kryteria przyznawania oceny, a także sposób obliczania oceny w przypadku zajęć, w skład których wchodzi więcej niż jedna forma prowadzenia zajęć, z uwzględnieniem wszystkich form prowadzenia zajęć oraz wszystkich terminów egzaminów i zaliczeń, w

tym także poprawkowych): Ocena końcowa jest oceną z egzaminu zmodyfikowaną o współczynnik stanowiący ocenę z laboratorium.

9. Sposób i tryb uzupełniania zaległości powstałych wskutek:

- nieobecności studenta na zajęciach: dodatkowe terminy na odrobienie zajęć.
- różnic w programach studiów osób przenoszących się z innego kierunku studiów, z innej uczelni albo wznowiających studia na Politechnice Śląskiej: W przypadku różnic programowych stosowane jest indywidualne podejście do każdego Studenta.

10. Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności zajęć:

Zakłada się, że Student posiada przygotowanie w zakresie: analizy matematycznej, algebry, podstaw fizyki (znajomość podstawowych pojęć i praw z elektrostatyki, elektromagnetyzmu), podstawowych układów elektronicznych

11. Zalecana literatura oraz pomoce naukowe:

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

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

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

12. Opis kompetencji prowadzących zajęcia (*np. publikacje, doświadczenie zawodowe, certyfikaty, szkolenia itp. związane z treściami programowymi realizowanymi w ramach zajęć*):

Prowadzący mają wieloletnie doświadczenia w prowadzeniu zajęć dotyczących opisu systemów biologicznych jak i rejestracji sygnałów biologicznych. Prowadzą działalność naukową w obszarze przetwarzania i analizy sygnałów biologicznych jak i modelowania systemów biologicznych. Działalność ta potwierdzona jest szeregiem publikacji.

13. Inne informacje:

.....