KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu
Bionika [S2IBio1-BiIW>Bion]

Przedmiot

Kierunek studiów
Inżynieria biomedyczna

Rok/Semestr
1/2

Studia w zakresie (specjalność)
Bionika i inżynieria wirtualna

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład
30

Laboratorium
0

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
30

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

dr inż. Jakub Grabski
jakub.grabski@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

- podstawowa wiedza z zakresu projektowania, informatyki i podstaw programowania, - umiejętność posługiwania się wybranym oprogramowaniem inżynierskim oraz podstawowe umiejętności programistyczne, - rozumienie potrzeby uczenia się i ciągłego pozyskiwania nowej wiedzy.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z wybranymi aspektami bioniki i wzbudzanie w nich chęci poznawania zjawisk zachodzących w naturze oraz czerpania z nich inspiracji w rozwiązaniach technicznych w zakresie inżynierii biomedycznej i innych dziedzinach inżynieryjnych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:
1. Student ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki i informatyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań inżynierskichj z zakresu inżynierii biomedycznej.
2. Student ma wiedzę z zakresu inżynierskich systemów informatycznych.
3. Student ma wiedzę z zakresu modelowania struktur i procesów biologicznych, a także sposobów ich wykorzystania w inżynierii biomedycznej i technice.

4. Student zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich.

Umiejętności:
1. Student potrafi uzyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł (także w języku angielskim).
2. Student potrafi potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.
3. Student posiada umiejętność modelowania komputerowego i symulacji w inżynierii biomedycznej i technice.
4. Student potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania zadania inżynierskiego.

Kompetencje społeczne:
1. Student ma świadomość ważności i rozumienia pozatechnicznych aspektów i skutków działaności inżynierskiej.
2. Student potrafi ustalać priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Zaliczenie wykładu na podstawie pracy pisemnej. Student uzyskuje ocenę na podstawie uzyskanego wyniku:
poniżej 50% - niedostateczny
(50%; 60%> - dostateczny
(60%; 70%> - dostateczny plus
(70%; 80%> - dobry
(80%; 90%> - dobry plus
powyżej 90% - bardzo dobry
Ocena projektu na podstawie końcowych efektów pracy, bieżącej kontroli postępów oraz zaangażowania poszczególnych członków grupy w realizację postawionego celu.

Treści programowe

Podstawy bioniki jako nauki i przykłady wykorzystania natury w technice - w projektowaniu i algorytmice.

Tematyka zajęć

W ramach wykładów omówione zostaną następujące zagadnienia:
1. Bionika jako nauka.
2. Naśladowanie przyrody na przestrzeni wieków.
3. Podobieństwo zasad budowy maszyn i organizmów.
4. Metody innowacyjnego projektowania z wykorzystaniem bioniki.
6. Tryb wykorzystania osiągnięć natury w technice.
7. Bionika, czyli naśladowanie natury w sposobach realizacji celu.
8. Optymalizacja strukturalna - sposoby uzyskania lekkich i wytrzymałych konstrukcji.
9. Algorytmy zainspirowane naturą - wprowadzenie.
10. Algorytmy genetyczne i inne algorytmy inspirowane naturą w wybranych zastosowaniach optymalizacyjnych.
11. Relacja optymalizacji strukturalnej i wykorzystania algorytmów genetycznych.
12. Narządy i sposoby poruszania się organizmów: pływanie, kroczenie, pełzanie, latanie (bierne i czynne).
13. Napędy bioniczne w przepływach: skrzydła i płetwy
14. Manipulacja i narządy chwytne rodzaje i budowa. Urządzenia manipulacyjne, koncepcje i rozwiązania techniczne. Narządy chwytne jako wzorce budowy chwytaków.
15. Sztuczne mięśnie: pneumatyczne, elektryczne, z materiałów z pamięcią kształtu.
16. Biomimetyka w projektowaniu implantów i urządzeń medycznych.
17. Protezy bioniczne.
W ramach projektu studenci podejmą się modelowania bionicznego (projektu koncepcyjnego), w ramach którego poznają w praktyce podstawowe zasady projektowania bionicznego. W trakcie zajęć

zrealizują w grupach tematy związane z zaprojektowaniem i analizą urządzenia zainspirowanego zjawiskami zachodzącymi w przyrodzie, np. robotem kroczącym/pływającym zainspirowanego sposobem poruszania się wybranego zwierzęcia.

Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna wspomagana przykadami na tablicy oraz w zaawansowanym oprogramowaniu inżynierskim.
2. Projekt: rozwiązywanie zadań projektowych, dyskusja.

Literatura

Podstawowa:
1. Andrzej Samek, Bionika. Wiedza przyrodnicza dla inżynierów, Wydawnictwa AGH, Kraków 2010.
2. Z. Michalewicz, Algorytmy genetyczne + struktury danych = programy ewolucyjne, WNT, Warszawa 1996.
3. D.E. Goldberg, Algorytmy genetyczne i ich zastosowania, WNT, Warszawa 2003.

Uzupełniająca:
1. Andrzej Samek, Bionika w kształceniu, Wydawnictwa AGH, Kraków 2013.
2. Kazimierz A. Dobrowolski, Jak poruszają się zwierzęta? Struktura i funkcja - bioarchitektura zwierząt, Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa 1977.
3. Kazimierz A. Dobrowolski, Jak pływają zwierzęta?, Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, Warszawa 1971.
4. Boye K. Ahlborn, Zoological Physics. Quantitative Models of Body Design, Actions, and Physical Limitations of Animals, 2006.
5. Iwo Białynicki-Birula, Iwona Białynicka-Birula, Modelowanie rzeczywistości. Jak w komputerze postrzega się świat, WNT, Warszawa 2013.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiów/egzaminu, wykonanie projektu)	40	2,00