

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023-2025

(skrajne daty)

Rok akademicki 2023/2024

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Identyfikacja i modelowanie struktur i procesów biologicznych
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa
Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	rok I, semestr 1
Rodzaj przedmiotu	kierunkowy do wyboru
Język wykładowy	polski
Koordinator	dr inż. Małgorzata Trzyna-Sowa
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr inż. Małgorzata Trzyna-Sowa

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
1	15			15				15 (projekt)	5

1.2. Sposób realizacji zajęć☒ zajęcia w formie tradycyjnej☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość**1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku)** (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

Wykład – egzamin,

Laboratorium – zaliczenie z oceną,

Zajęcia projektowe – zaliczenie z oceną.

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Znajomość fizyki ogólnej, mikroelektroniki i podstaw anatomii i fizjologii człowieka

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	We współczesnej biologii i medycynie identyfikacja i modelowanie różnego typu struktur najróżniejszych materiałów znajdują coraz szersze zastosowanie. Najprostszym przykładem nowego typu tych struktur są tak zwane lecznicze filmy- cienkie folie wielowarstwowe z bioenkapsulacją związków aktywnych, plastry stosowane w dermatologii zawierające nanocząstki. Głównym celem przedmiotu jest dostarczenie podstawowej wiedzy o współczesnych rozwiązaniach technologicznych otrzymywania warstw wszystkich grup materiałów do zastosowań medycznych: metalicznych, ceramicznych, polimerowych, węglowych i kompozytowych, metodach ich modelowania oraz metodach diagnostyki ich parametrów z uwzględnieniem aspektów technologicznych, ekonomicznych i energetyczno-ekologicznych. Rozwijanie podstaw służących samokształceniu. Rozwijanie świadomości odpowiedzialności za dobór warunków techniczno – technologicznych sprzyjających wydajności procesu i jakości gotowych bioproduktów. Celem zajęć w formie ćwiczeń i zajęć projektowych jest nabycie praktycznych umiejętności modelowania struktur przy użyciu informatycznych narzędzi oraz technik analitycznych ich charakteryzacji. Dodatkowym celem ćwiczeń jest nabycie umiejętności pracy w zespole badawczym.
----------------	--

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Student zna i rozumie w pogłębionym zakresie wybrane metody i narzędzia inżynierskie do modelowania układów biologicznych Zna i rozumie rozszerzone i pogłębione zagadnienia z zakresu: budowy bioproduktów Potrafi zaprojektować model nanoobektu biologicznego w oparciu o techniki informatyczne	K_Wo1 K_Wo2 K_Wo6
EK_02	Student zna nowoczesne trendy rozwoju bioobektów oraz narzędzi do ich modelowania i identyfikowania	K_Wo7
EK_03	Student potrafi dokonać doboru właściwej metody oraz przeprowadzić procedurę pomiaru i identyfikacji bioobektu z zastosowaniem nowoczesnych technik badawczych	K_Wo8
EK_04	Student potrafi korzystać z danych literaturowych, interpretacji, norm technologicznych i standardów oraz integracji ze swą dotychczasową wiedzą a także wyciągać syntetyczne wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	K_Uo1

EK_o5	Student potrafi wykonać eksperyment oraz przygotowywać raport zawierający wyniki z realizacji pracy doświadczalnej związanej z modelowaniem i identyfikacją struktur biologicznych zgodnie z zasadami doboru metody	K_Uo3 K_Uo5 U_Uo6 U_Uo7 K_Uo8
EK_o6	Student potrafi oceniać zagrożenia oraz postępować z zasadami etyki oraz normami dotyczącymi wytwarzania i zastosowania układów biologicznych	K_U12
EK_o7	Student rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji.	K_Ko1

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne

1. Modele w inżynierii biomedycznej.
2. Data mining i modelowanie komputerowe. Analiza sygnałów. Metody matematyczne, statystyczne i pochodzące z nauk inżynierskich (logika rozmyta, sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i inne algorytmy inspirowane naukami biologicznymi. Narzędzia projektowania algorytmów w modelowaniu.
3. Pojęcia wstępne związane z identyfikacją. Podstawy metody najmniejszych kwadratów. Ocena statystycznych właściwości estymatorów najmniejszych kwadratów. Uogólniony estymator najmniejszych kwadratów. Identyfikacja właściwości dynamicznych metodą najmniejszych kwadratów.
4. Problemy startu algorytmu. Identyfikacja obiektów niestacjonarnych: Nieparametryczne metody identyfikacji: metoda korelacyjna, metoda gęstości widmowych. Parametryczne metody identyfikacji: AR, MA, ARIMA, ARMAX, BJ, OE.
5. Struktury biologiczne i ich modele-praktyczne zastosowanie.

B. Problematyka laboratoriów

Treści merytoryczne

Laboratorium składa się z dwóch zasadniczych części:

1. Podstawy modelowania stochastycznego i deterministycznego. Wykorzystywane są Metody Monte Carlo oraz Łańcuchy Markowa. Poszerzana jest wiedza z zakresu metod numerycznych; analizowane są modele układów biologicznych o jednym i wielu stopniach swobody; przedstawione zostają różne sposoby opisu układów biomechanicznych.
2. Praktyczne zastosowaniu wiedzy o identyfikacji metodami nieparametrycznymi (identyfikacja na podstawie odpowiedzi skokowej, charakterystyki Nyquista, gęstości widmowej mocy), parametrycznymi (AR, MA, BJ, OE, ARMAX, etc.) oraz metody korelacyjne. W zależności od specjalności, językami programowania są Matlab lub LabView.

C. Problematyka zajęć projektowych

Treści merytoryczne

Realizacja projektów z zakresu identyfikacji i modelowania struktur i procesów biologicznych.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład - wykłady klasyczne i wykłady z prezentacją multimedialną.

Laboratorium- wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń, praca w grupach (planowanie i przeprowadzenie eksperymentu, rozwiązywanie problemów badawczych metodą weryfikacji eksperymentu fizycznego, dyskusja).

Zajęcia projektowe- wykonanie projektu.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
Ek_01	Ocena wiedzy studenta w trakcie zajęć, sprawozdanie, kolokwium, egzamin	Lab. w., zaj. proj.
Ek_02	Ocena wiedzy studenta w trakcie zajęć, sprawozdanie, kolokwium, egzamin	Lab. w., zaj. proj.
EK_03	Ocena wiedzy studenta w trakcie zajęć, sprawozdanie, kolokwium, egzamin	Lab. w., zaj. proj.
EK_04	Ocena wiedzy studenta w trakcie zajęć, sprawozdanie, kolokwium, egzamin	Lab. w., zaj. proj.
EK_05	Ocena wiedzy studenta w trakcie zajęć, sprawozdanie, kolokwium, egzamin	Lab. w., zaj. proj.
EK_06	Ocena wiedzy studenta w trakcie zajęć, sprawozdanie, kolokwium, egzamin	Lab. w., zaj. proj.
EK_07	Sprawozdanie, kolokwium	Lab. w., zaj. proj.

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja osiąganych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów. Weryfikacja efektów uczenia się z wiedzy i umiejętności przekazanej przez nauczyciela odbywać się poprzez kolokwia, sprawozdania, aktywność na zajęciach i udział w dyskusji. Weryfikacja efektów uczenia się zajęć bez udziału nauczycieli odbywać się będzie na podstawie oceny z przygotowania studenta do ćwiczeń laboratoryjnych oraz na egzaminie końcowym. Weryfikacja kompetencji społecznych odbywać się będzie poprzez aktywność na zajęciach i udział w dyskusji.

Wykłady – egzamin pisemny/ustny, brana jest także pod uwagę aktywność studenta na zajęciach.

Laboratorium – ustalenie oceny zaliczeniowej na podstawie oceny jakości wykonania zadań zajęć laboratoryjnych

Zajęcia projektowe- realizacja projektów

dost. (51 - 60)% pkt,
 +dost. (61 - 70)% pkt,
 dobry (71 - 80)% pkt,
 +dobry (81 - 90)% pkt,
 bardzo dobry (91 - 100)% pkt.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzinna zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	85
SUMA GODZIN	135
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	5

** Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.*

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa:

1. R. Tadeusiewicz, L. Kot, Z. Mikrut, J. Majewski: Biocybernetyka, część I, skrypt AGH. wyd. 2, Kraków 1982.
2. W. Tarnowski, S. Bartkiewicz, Modelowanie matematyczne i symulacja komputerowa dynamicznych procesów ciągłych, Feniks, Koszalin 1998r
3. J. Awrejcewicz, Matematyczne modelowanie systemów. Wydawnictwo Naukowo Techniczne, Warszawa 2007r.
4. P. Augustyniak, Przetwarzanie sygnałów elektrodiagnostycznych, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2001 (wersja on-line: <http://winntbg.bg.agh.edu.pl/skrypty2/0060/>)
5. Modelowanie Struktury i Dynamiki Białek z Użyciem Modeli ... <https://depotuw.ceon.pl/1200-DR-CH-168111>, A Badaczewska-Dawid · 2019

Literatura uzupełniająca:

1. Rashid Bashir (2005), "An Introduction to BioMEMS and Bionanotechnology," <http://nanohub.org/resources/180>.
2. Sangeeta N. Bhatia, Tejal Desai BioMEMS and Biomedical Nanotechnology ,Springer, 2010

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej