

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu: Matematyka w biologii

Dane dotyczące przedmiotu:

Jednostka oferująca przedmiot: Katedra Fizykochemii i Technologii Polimerów

Język wykładowy:
polski
Strona WWW:
Skrócony opis:
Dzięki uczestnictwu w wykładzie studenci nabywają wiedzę potrzebną zarówno przy opracowywaniu i optymalizacji procesów biotechnologicznych; projektowania i prowadzenia procesów ukierunkowanych na otrzymanie produktów o podanych cechach; projektowania i prowadzenia eksperymentu jak również niezbędną do prowadzenia prac badawczych w zakresie biotechnologii.
Opis:
<u>Informacje wstępne</u> Czy matematyka jest potrzebna w biologii? Model matematyczny. Modele dyskretne a modele ciągłe. Stosowany aparat matematyczny. Pakiety obliczeń symbolicznych. Dostępna literatura biomatematyczna. <u>Równania różniczkowe</u> Uwagi ogólne o równaniach różniczkowych. Równania różniczkowe zwyczajne. Równania różniczkowe cząstkowe. Metody rozwiązywania równań różniczkowych. Równania różniczkowe o rozdzielonych zmiennych. Równania różniczkowe jednorodne. Równania różniczkowe zupełne. Równania różniczkowe liniowe jednorodne i niejednorodne. Równania różniczkowe Bernoulliego. Równania różniczkowe Riccatiego. Układ dwóch równań różniczkowych rzędu pierwszego. <u>Ciągłe i dyskretne modele pojedynczej populacji</u> Równanie Malthusa. Ciąg arytmetyczny i geometryczny. Proces urodzin i śmierci. Modele ze strukturą wieku. Proces urodzin i śmierci z migracjami. Modele odławiania i zarybiania. Model logistyczny. <u>Modele populacji oddziaływujących na siebie</u> Modele: drapieżca-ofiara. Układ Lotki-Volterra. Złożoność i stabilność. Realistyczne modele: drapieżca-ofiara. Analiza stabilności. Model z ograniczoną pojemnością środowiska dla ofiar. Model z kryjówkami dla ofiar. Model Nicholsona – Baileya. Układ konkurujących gatunków. <u>Modelowanie dynamiki interakcji małżeńskich</u> Metodologia Gottmana i Levensona. Kody obserwacyjne. Typologia małżeństw i uzasadnienie modelowania. Strategia modelowania i równania modelu. Stany stacjonarne i ich stabilność. Praktyczne wyniki modelu. Funkcje wpływu. Teoria złego doboru. Stany stacjonarne i inercja. Parametry i przewidywanie rozwodów. <u>Modele matematyczne w epidemiologii i immunologii</u> Modele epidemiologiczne. Model epidemiologiczny uwzględniający uodpornienie. Proste modele odpowiedzi odpornościowej. Działanie systemu immunologicznego. Model Marczyka. <u>Modelowanie wzrostu nowotworu</u> Modele jednorodnego przestrzennie. Modele niejednorodnego przestrzennie. Dyfuzja. Ruchy Browna. Równania Ficka. Równanie Langevina i Smoluchowskiego. <u>Teoria grafów – analiza łańcuchów pokarmowych</u> Zasada konkurencyjnego wykluczenia. Nisza ekologiczna. Ekologiczna przestrzeń fazowa. Wymiar ekologiczny. Podstawy teorii grafów. Rodzaje grafów. Wymiar grafu. Łańcuchy pokarmowe. <u>Łańcuchy Markowa i teoria Mendla</u> Procesy stochastyczne. Łańcuch Markowa. Macierz stochastyczna. Grafy przejścia. Klasyfikacja stanów i łańcuchów. Łańcuchy absorbujące. Łańcuchy regularne. Zastosowanie łańcuchów Markowa w klasycznej genetyce. Teoria Mendla. Ciągłe krzyżowanie z hybrydą. Chów wsobny. <u>Zbiory rozmyte i ich zastosowanie w biologii</u> Definicja zbioru rozmytego. Funkcja przynależności. Podstawowe pojęcia związane ze zbiorami rozmytymi. Operacje na zbiorach rozmytych. Zasada rozszerzania. Relacje rozmyte. Cylindryczne rozszerzenie i projekcja. Operacja agregacji. Metody wnioskowania rozmytego – metoda FITA i FATI. Reguły wnioskowania. Rozmyte reguły warunkowe. Implikacja. Wyznaczanie wniosku. Operatory rozmywania. Operatory wyostrzania. Biologiczne aspekty zastosowania zbiorów rozmytych. Zastosowanie teorii zbiorów

rozmytych do analizy i wnioskowania nad przydatnością wybranych ziół w leczeniu gruźlicy. Ocena stopnia ryzyka zachorowania na nowotwór. Użycie biblioteki narzędziowej „Fuzzy Logic Toolbox” programu Matlab do analizy modeli rozmytych.

Literatura:

U.Foryś, "Matematyka w biologii", WNT, Warszawa, 2005.
 J.D. Murray, „Wprowadzenie do biomatematyki”, PWN, Warszawa, 2006.
 J.Uchmański, "Klasyczna Ekologia Matematyczna", PWN, Warszawa, 1992.
 R.S. Guter, A.R. Janpolski, "Równania różniczkowe", PWN, Warszawa, 1989.
 H. Marcinkowska, "Wstęp do teorii równań różniczkowych częściowych", PWN, Warszawa, 1972

Efekty uczenia się:

Wiedza – student wie i rozumie: K2A_W01, K2A_W18,
 (1) posiada pogłębioną wiedzę z obszarów potrzebnych do realizacji tematyki przedmiotu (K2A_W01, K2A_W18, K2A_W19)
 Umiejętności – student potrafi:
 (2) samodzielnie zdobywać wiedzę dotyczącą danego problemu inżynierskiego oraz weryfikować koncepcje rozwiązań inżynierskich (K2A_W19, K2A_U07)
 (3) analizować i planować złożone eksperymenty, interpretować wyniki i formułować wnioski (K2A_W19, K2A_U07)
 (4) dobrać narzędzia obliczeniowe do konkretnych problemów badawczych (K2A_W19, K2A_U07)

Metody i kryteria oceniania:

Do zaliczenia przedmiotu konieczne jest uzyskanie pozytywnej oceny z kolokwium zaliczającego.

Przynależność do grup przedmiotów w cyklach:

Opis grupy przedmiotów	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
Biotechnologia, Biotechnologia przemysłowa rok 2 semestr 2, przedmioty obowiązkowe IIst,	2018/2019-Z	

Punkty przedmiotu w cyklach:

Biotechnologia, stacjonarne II stopnia magisterskie 2 sem.			
Typ punktów	Liczba Number	Cykl pocz. First term	Cykl kon. Last term
Europejski System Transferu Punktów (ECTS)	3	2018/2019-Z	

.....
Podpis / Signature