

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Modelowanie stochastyczne procesów

Rok akademicki: 2016/2017 Kod: ZIPM-3-006-s Punkty ECTS: 3

Wydział: Zarządzania

Kierunek: Inżynieria Produkcji Metali Nieżelaznych Specjalność: —

Poziom studiów: Studia III stopnia Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 0

Strona www: <http://www.zarz.agh.edu.pl>

Osoba odpowiedzialna: Duda Jan Tadeusz (jtduda@zarz.agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr Skalna Iwona (skalna@agh.edu.pl)
dr inż. Pełech-Pilichowski Tomasz (tomek@agh.edu.pl)
Kiluk Sebastian (skiluk@zarz.agh.edu.pl)
Duda Jan Tadeusz (jtduda@zarz.agh.edu.pl)
dr inż. Opiła Janusz (jmo@agh.edu.pl)

Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Potrafi klasyfikować zadania modelowania procesów w zależności od celu modelowania. Zna podstawowe metody budowania modeli matematycznych fenomenologicznych, zna zasady budowania modeli regresyjnych, rozumie ich ograniczenia i zakres stosowalności. Zna zasady redukcji złożoności modelu i linearyzacji. Zna zasady planowania eksperymentów. Zna zasady komputerowej symulacji dynamiki procesów.	IPM3A_W02, IPM3A_W03	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Odpowiedź ustna
Umiejętności			

M_U001	Umie zbudować model teoretyczny prostego procesu ciągłego i sformułować zadanie jego identyfikacji. Potrafi dobrać strukturę modelu regresyjnego i posługiwać się biegle metodą analizy regresji. Umie wykorzystać pakiety obliczeniowe do identyfikacji współczynników nieliniowego modelu matematycznego. Potrafi ocenić istotność parametrów. Umie wykorzystać pakiety obliczeniowe do symulacji procesów.	IPM3A_U02	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych, Kolokwium
Kompetencje społeczne			
M_K001	Ma świadomość możliwości i ograniczeń stosowania modeli matematycznych procesów do wspomagania procesów decyzyjnych w zarządzaniu i inżynierii produkcji.	IPM3A_K01	Udział w dyskusji, Wykonanie ćwiczeń
M_K002	rozumie potrzebę stałego poszerzania wiedzy technologicznej dla budowania modeli procesów i doskonalenia umiejętności posługiwania się nowymi narzędziami komputerowymi	IPM3A_K03	Aktywność na zajęciach

Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Potrafi klasyfikować zadania modelowania procesów w zależności od celu modelowania. Zna podstawowe metody budowania modeli matematycznych fenomenologicznych, zna zasady budowania modeli regresyjnych, rozumie ich ograniczenia i zakres stosowalności. Zna zasady redukcji złożoności modelu i linearyzacji. Zna zasady planowania eksperymentów. Zna zasady komputerowej symulacji dynamiki procesów.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												

M_U001	Umie zbudować model teoretyczny prostego procesu ciągłego i sformułować zadanie jego identyfikacji. Potrafi dobrać strukturę modelu regresyjnego i posługiwać się biegle metodą analizy regresji. Umie wykorzystać pakiety obliczeniowe do identyfikacji współczynników nieliniowego modelu matematycznego. Potrafi ocenić istotność parametrów. Umie wykorzystać pakiety obliczeniowe do symulacji procesów.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Ma świadomość możliwości i ograniczeń stosowania modeli matematycznych procesów do wspomagania procesów decyzyjnych w zarządzaniu i inżynierii produkcji.	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
M_K002	rozumie potrzebę stałego poszerzania wiedzy technologicznej dla budowania modeli procesów i doskonalenia umiejętności posługiwania się nowymi narzędziami komputerowymi	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Konwersatorium

1. Pojęcie procesu i jego otoczenia, klasyfikacja procesów (ciągłe/dyskretne, dynamiczne/statyczne, stacjonarne/niestacjonarne), stany równowagowe i przebiegi przejściowe. Model matematyczny procesu i kryteria oceny jego jakości, cel modelowania jako punkt wyjścia do konstrukcji modelu, specyfikacja zmiennych wejściowych, wyjściowych i stanu procesu.
2. Modele fenomenologiczne: zasady zachowania i ich wykorzystanie do konstrukcji modeli w przestrzeni stanu, znaczenie wiedzy dziedzinowej, zasady redukcji złożoności modelu fenomenologicznego. Identyfikacji parametrów modelu teoretycznego. Linearyzacja modeli w przestrzeni stanu, modele liniowe w dziedzinie czasu i częstotliwości. Typowe człony dynamiczne - inercyjne, oscylacyjne, minimalno- i nieminimalnofazowe.
3. Modele statystyczne (wejścia/wyjścia) - metoda czarnej skrzynki: zakres zastosowań metod statystycznych, zasady doboru zmiennych wejściowych, metody redukcji liczby wejść (analiza komponentów głównych). Regresja liniowa - założenia, ograniczenia zastosowań, analiza istotności statystycznej wejść. Zastosowanie regresji liniowej do identyfikacji modeli nieliniowych linearyzowanych - zasady i ograniczenia. Regresja nieliniowa - problemy identyfikacji.
4. Regresja dynamiczna - modele ARMA, ARIMA, i ARMAX i ARIMAX - problemy budowy i identyfikacji.
5. Zastosowanie sztucznych sieci neuronowych do budowy modeli statycznych i

dynamicznych – zakres zastosowań i ograniczenia: sieci neuronowe, ich rodzaje i sposoby wykorzystania do modelowania procesów.

Badanie właściwości modeli regresyjnych liniowych na przykładzie modeli statycznych wielomianowych, z wykorzystaniem prostego skryptu przygotowanego przez studenta w środowisku MATLAB (analiza efektów złego uwarunkowania modelu, poziomu zakłóceń, nadparametryzacji, określenie przedziałów ufności). Zapoznanie się z metodami algorytmicznego doboru struktury modelu (metoda odrzucania i dołączania) z wykorzystaniem skryptu przygotowanego przez prowadzącego zajęcia. Budowa prostego modelu dynamicznego ARMA.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena końcowa wystawiana jest przez prowadzącego na podstawie oceny z egzaminu, z uwzględnieniem obecności i aktywności na konwersatoriach.

Ocenę zaokrągla się zależnie od obecności, z możliwością podniesienia (maks. o 1.0) na podstawie dodatkowego kolokwium ustnego.

Wymagania wstępne i dodatkowe

Wiedza ogólna z zakresu fizyki, znajomość podstawowych metod statystyki matematycznej i algebry, umiejętność programowania w środowisku MATLAB

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Literatura

1. Duda J.T: Modele matematyczne, struktury i algorytmy nadrzędnego sterowania komputerowego. WND AGH, Kraków 2003
2. Mańczak K., Nachorski M.: Komputerowa identyfikacja obiektów dynamicznych. Warszawa, PWN, 1981
3. Tadeusiewicz R.: Sieci neuronowe: Warszawa, WNT, 1997.
4. Box G.E.P., Jenkins G.M.: Analiza szeregów czasowych. PWN, Warszawa, 1983

Zasoby internetowe:

materiały pomocnicze do zajęć (manuskrypt opracowania wykładowcy nt. metod statystycznych modelowania procesów)

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Moduł (przedmiot) jest komplementarny do prowadzonego kursu Prognozowanie i symulacja w przedsiębiorstwie.

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w konwersatoriach	14 godz
Przygotowanie do zajęć	14 godz
Wykonanie projektu	25 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem	2 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	19 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	18 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	96 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS