

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Programowanie metod numerycznych w MATLABie

Rok akademicki: 2016/2017 Kod: MME-1-514-s Punkty ECTS: 3

Wydział: Inżynierii Metali i Informatyki Przemysłowej

Kierunek: Metalurgia Specjalność: —

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

Język wykładowy: Polski Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A) Semestr: 5

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: prof. dr hab. inż. Kusiak Jan (kusiak@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące:

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	Zna zasady tworzenia oprogramowania w języku orientowanym macierzowo. Potrafi tę wiedzę wykorzystać do wektoryzacji algorytmów.	ME1A_W19	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium
M_W002	Zna składnię języka Matlab, potrafi korzystać ze zmiennych, funkcji, tablic, struktur, klas i uchwytów.	ME1A_W19	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium
M_W003	Zna możliwości obliczeniowe wybranych pakietów. Potrafi je zastosować do rozwiązywania różnych problemów inżynierskich.	ME1A_W19	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium
M_W004	Zna narzędzia służące do graficznej prezentacji wyników i potrafi je zastosować do tworzenia aplikacji okienkowych.	ME1A_W19	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium
Umiejętności			
M_U001	Potrafi zastosować poznane mechanizmy do rozwiązywania różnych problemów obliczeniowych, potrafi opracować algorytm postępowania w celu rozwiązania postawionego problemu.	ME1A_U19, ME1A_U11	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium
M_U002	Potrafi korzystać z podanych pozycji literaturowych oraz pozyskiwać własne źródła wiedzy.	ME1A_U19, ME1A_U11	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium

M_U003	Wykazuje gotowość do pracy zespołowej nad tworzeniem rozwiązania dla rozpatrywanego problemu inżynierskiego.	ME1A_U19, ME1A_U11	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium
M_U004	Wykazuje umiejętność rozwiązania postawionego problemu poprzez napisanie i przetestowanie programu.	ME1A_U19, ME1A_U11	Wykonanie ćwiczeń, Kolokwium

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	Zna zasady tworzenia oprogramowania w języku orientowanym macierzowo. Potrafi tę wiedzę wykorzystać do wektoryzacji algorytmów.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Zna składnię języka Matlab, potrafi korzystać ze zmiennych, funkcji, tablic, struktur, klas i uchwytów.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	Zna możliwości obliczeniowe wybranych pakietów. Potrafi je zastosować do rozwiązywania różnych problemów inżynierskich.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W004	Zna narzędzia służące do graficznej prezentacji wyników i potrafi je zastosować do tworzenia aplikacji okienkowych.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Potrafi zastosować poznane mechanizmy do rozwiązywania różnych problemów obliczeniowych, potrafi opracować algorytm postępowania w celu rozwiązania postawionego problemu.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi korzystać z podanych pozycji literaturowych oraz pozyskiwać własne źródła wiedzy.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Wykazuje gotowość do pracy zespołowej nad tworzeniem rozwiązania dla rozpatrywanego problemu inżynierskiego.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

M_U004	Wykazuje umiejętność rozwiązania postawionego problemu poprzez napisanie i przetestowanie programu.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
--------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Wprowadzenie do środowiska Matlab

Matlab jako język orientowany macierzowo. Podstawowe polecenia, zmienne, tablice, struktury, instrukcje sterujące, pętle i funkcje.

Operacje na tablicach

Działania na tablicach. Generowanie tablic za pomocą operatora : Dodawanie, usuwanie kolumn/wierszy. Wyszukiwanie elementów. Sortowanie.

Grafika

Tworzenie wykresów 2D oraz 3D. Tworzenie aplikacji okienkowych oraz ich programowanie.

Elementy algebry liniowej

Rozwiązywanie układów równań liniowych i nieliniowych, zagadnienie własne macierzy (wyznaczanie przybliżonych wartości własnych). Operacje na wielomianach.

Statystyka

Analiza statystyczna ciągów liczbowych. Graficzne przedstawianie wyników.

Obliczenia symboliczne

Rozwiązywanie problemów za pomocą obliczeń symbolicznych. Narzędzie MuPAD. Wstawienie obliczeń do sprawozdania, pracy dyplomowej.

Równania różniczkowe

Rozwiązywanie równań oraz układów równań różniczkowych. Równania różniczkowe cząstkowe.

Analiza sygnałów

Analiza widmowa sygnałów. Filtrowanie sygnałów (usuwanie szumu, rozkład sygnału na harmoniczne).

Analiza obrazów

Podstawowe operacje na obrazach. Wykrywanie obiektów i krawędzi. Akwizycja obrazu z kamery.

Aproksymacja i interpolacja funkcji

Aproksymacji wielomianowa funkcji jednej zmiennej. Interpolacja funkcjami sklejanymi. Aproksymacja funkcji wielu zmiennych funkcjami radialnymi.

Optymalizacja

Optymalizacja funkcji celu za pomocą algorytmów klasycznych i heurystycznych.

Metamodelowanie

Metamodelowanie za pomocą sztucznych sieci neuronowych oraz metody powierzchni odpowiedzi.

Systemy dynamiczne

Metody opisu systemów dynamicznych. Symulacje w pakiecie Simulink.

Ćwiczenia audytoryjne

Rozwiązywanie zadań oraz ich implementacja

Rozwiązywanie różnych problemów matematycznych i technicznych przy pomocy poznanych na wykładzie narzędzi.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena średnia z dwóch kolokwii

Wymagania wstępne i dodatkowe

Zgodnie z Regulaminem Studiów AGH podstawowym terminem uzyskania zaliczenia jest ostatni dzień zajęć w danym semestrze. Termin zaliczenia poprawkowego (tryb i warunki ustala prowadzący moduł na zajęciach początkowych) nie może być późniejszy niż ostatni termin egzaminu w sesji poprawkowej (dla przedmiotów kończących się egzaminem) lub ostatni dzień trwania semestru (dla przedmiotów niekończących się egzaminem).

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Mrozek B., Mrozek Z. MATLAB i Simulink: poradnik użytkownika.
2. Fortuna Z., Muckow B., Wąsowski J. Metody numeryczne.
3. Moler C. Numerical computing with MATLAB.
4. Moler C. Experiments with MATLAB.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

<http://www.bpp.agh.edu.pl/>

Piotr Jarosz, Jan Kusiak, Stanisław Małecki, Piotr Oprocha, Łukasz Sztangret, and Marek Wilkus, "A Methodology for Optimization in Multistage Industrial Processes: A Pilot Study," *Mathematical Problems in Engineering*, vol. 2015, Article ID 182679, 10 pages, 2015. doi:10.1155/2015/182679.

Regulski K., Rojek G., Szeliga D., Kusiak J., Optymalizacja technologii walcowania blach na gorąco z wykorzystaniem metod eksploracji danych. *Optimization of strip hot rolling technology using data mining methods*. *Hutnik – Wiadomości Hutnicze*, 4, 82, 2015, 248-255.

Sztangret Ł., Kusiak J., Metamodelowanie procesów dynamicznych pod kątem ich optymalizacji. *Metamodelling of dynamic processes for optimization purposes*. *Hutnik – Wiadomości Hutnicze*, 4, 82, 2015, 256-261.

Regulski K., Szeliga D., Kusiak J., Application of regression trees in optimization of metal forming processes. *Key Engineering Materials*, v. 622-623, 2014, 749-755.

J. Kusiak, Ł. Sztangret, M. Pietrzyk: Effective strategies of the optimization of industrial metallurgical processes. *Proceedings of the third international conference on Soft computing technology in civil, structural and environmental engineering*. ed. Y. Tsompanakis. Stirlingshire, Civil-Comp Press, 2013.

Ł. Sztangret, J. Kusiak: Modified approximation based optimization. *Lecture Notes in Computer Science*, 2012, 600-607.

J. Kusiak, D. Szeliga, Ł. Sztangret, Modelling techniques for optimizing metal forming processes. In „Microstructure evolution in metal forming processes”, eds.: Jianguo Lin, Daniel Balint and Maciej Pietrzyk, Woodhead Publishing Limited, Oxford – Cambridge – Philadelphia – New Delhi, 2012, 35 – 66.

G. Rojek, J. Kusiak, System optymalizacji procesu produkcyjnego z zastosowaniem agentowego systemu przetwarzania informacji. *Hutnik Wiadomości Hutnicze*, 79, 1, 2012, 71-74.

Ł. Sztangret, A. Stanisławczyk, J. Kusiak, Control of the copper flash smelting process – comparison of the effectiveness of bio-inspired strategies. In „Evolutionary and Deterministic Methods for Design, Optimization and Control”, eds.: T. Burczyński, J. Periaux, CIMNE, Barcelona, 2011, 298-303.

G. Rojek, Ł. Sztangret, J. Kusiak, Agent-based information processing in a domain of the industrial process optimization, *Computer Methods in Materials Science*, 11, 2, 2011, 297-302.

J. Kusiak, Application of metamodelling issue for process optimization. *Mechanik*, 84, 2011, 189-194.

J. Kusiak, A. Danielewska-Tuńska, P. Oprocha, „Optymalizacja. Wybrane metody z przykładami zastosowań”. Redaktor naukowy J. Kusiak, PWN Wydawnictwo Naukowe, Warszawa, 2009.

Informacje dodatkowe

Brak

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	28 godz
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	14 godz
Przygotowanie do zajęć	14 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	30 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	86 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS