

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć: Matlab – narzędzie dla inżynierów

Rok akademicki: 2019/2020 Kod: CIMT-1-032-s Punkty ECTS: 2

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Inżynieria Materiałowa Specjalność: —

Poziom studiów: Studia I stopnia Forma studiów: Stacjonarne

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

Strona www: <https://upel.agh.edu.pl/wimic/>

Prowadzący moduł: prof. nadzw. dr hab. Jakubowska Małgorzata (jakubows@agh.edu.pl)

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kurs podstaw Matlaba dla inżynierów, obejmujący zagadnienia prezentacji danych, analizy statystycznej, aproksymacji, różniczkowania, całkowania numerycznego, regresji liniowej, przetwarzania sygnałów.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	Zna podstawowe algorytmy analizy numerycznej w zakresie przetwarzania sygnałów, różniczkowania i całkowania, rozwiązywania układów równań liniowych, aproksymacji, regresji liniowej	IMT1A_W01, IMT1A_W02	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_W002	Zna i rozumie zasady przeprowadzania obliczeń inżynierskich w środowisku Matlab.	IMT1A_W01, IMT1A_W02	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Umiejętności: potrafi			

M_U001	Potrafi rozwiązywać proste zadania inżynierskie (rozwiązywanie układów równań liniowych, przetwarzanie sygnałów, analiza statystyczna, różniczkowanie i całkowanie, aproksymacja, regresja liniowa) w języku Matlab. Potrafi łączyć wbudowane algorytmy obliczeniowe oraz własne.	IMT1A_U02	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U002	Posiada podstawowe umiejętności w zakresie programowania w środowisku Matlab. Potrafi definiować struktury danych i implementować proste algorytmy.	IMT1A_U02	Kolokwium, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U003	Zna metody prezentacji wyników eksperymentów w formie wykresów różnych typów oraz funkcje Matlaba, umożliwiające wykonywanie zadań tego typu	IMT1A_U02	
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Rozumie potrzebę stosowania metod obliczeniowych w nauce i technice oraz prezentacji wyników eksperymentów za pomocą odpowiednich wykresów i diagramów.	IMT1A_K02, IMT1A_K01	Aktywność na zajęciach

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
30	0	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												

M_W001	Zna podstawowe algorytmy analizy numerycznej w zakresie przetwarzania sygnałów, różniczkowania i całkowania, rozwiązywania układów równań liniowych, aproksymacji, regresji liniowej	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_W002	Zna i rozumie zasady przeprowadzania obliczeń inżynierskich w środowisku Matlab.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi rozwiązywać proste zadania inżynierskie (rozwiązywanie układów równań liniowych, przetwarzanie sygnałów, analiza statystyczna, różniczkowanie i całkowanie, aproksymacja, regresja liniowa) w języku Matlab. Potrafi łączyć wbudowane algorytmy obliczeniowe oraz własne.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Posiada podstawowe umiejętności w zakresie programowania w środowisku Matlab. Potrafi definiować struktury danych i implementować proste algorytmy.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U003	Zna metody prezentacji wyników eksperymentów w formie wykresów różnych typów oraz funkcje Matlab, umożliwiające wykonywanie zadań tego typu	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Rozumie potrzebę stosowania metod obliczeniowych w nauce i technice oraz prezentacji wyników eksperymentów za pomocą odpowiednich wykresów i diagramów.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Przygotowanie do zajęć	10 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	52 godz
Punkty ECTS za moduł	2 ECTS

Pozostałe informacje

Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

Zajęcia seminaryjne

Opis środowiska Matlab, praca z wykorzystaniem interpretera komend.

2. Definiowanie zmiennych i struktur danych.
3. Operacje wektorach i macierzach.
4. Wizualizacja danych – wykresy dwuwymiarowe i trójwymiarowe.
5. Podstawy programowania: skrypty i funkcje.
6. Podstawy analizy numerycznej w Matlabie:
 - obliczenia z wykorzystaniem wielomianów
 - rozwiązywanie układów równań liniowych
 - całkowanie i różniczkowanie numeryczne
 - interpolacja i aproksymacja funkcji
 - rozwiązywanie układów równań liniowych
 - zagadnienia optymalizacyjne
 - przetwarzanie sygnałów.
9. Rozwiązywanie przykładowych zadań inżynierskich.
10. Podstawy statystyki w Matlabie.
11. Wielowymiarowa analiza danych.
12. Zagadnienia stabilności numerycznej.

Metody i techniki kształcenia:

Zajęcia seminaryjne: Na zajęciach seminaryjnych podstawą jest prezentacja multimedialna oraz ustna prowadzona przez studentów. Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

Zaliczenie seminarium: obecność i aktywność na zajęciach, realizacja zadań podczas zajęć, sprawdziany praktyczne, wykonywanie zadań domowych.

Zasady zaliczeń poprawkowych: ponowny sprawdzian praktyczny, wykonanie dodatkowego projektu.

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Zajęcia seminaryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak
- Zasady udziału w zajęciach: Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

Sposób obliczania oceny końcowej

Średnia z ocen uzyskanych ze sprawdzianów praktycznych (2-3 w czasie semestru) - 70%

Zadania wykonywane podczas zajęć i zadania domowe - 20%

Aktywność na zajęciach - 10%

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności

studenta na zajęciach:

Konsultacje z prowadzącym, obszerne materiały na platformie e-learningowej, literatura, wykonanie dodatkowych projektów.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Znajomość techniki komputerowej.

Znajomość języka angielskiego w stopniu podstawowym.

Znajomość podstaw algebry oraz statystyki.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. A. Zalewski, R. Cegiela, Matlab - obliczenia numeryczne i ich zastosowania, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2001.
2. J. Brzózka, L. Dorobczyński, Programowanie w Matlab, NIKOM, Warszawa 1998.
3. Dokumentacja techniczna MATLAB wydana przez firmę The MathWorks Inc.
4. B. Mrozek, Z. Mrozek, Matlab uniwersalne środowisko do obliczeń naukowo-technicznych, Wyd. PLJ, Warszawa 1996.
5. B. Mrozek, Z. Mrozek, Matlab 6 - poradnik użytkownika.
6. B. Mrozek, Zb. Mrozek: MATLAB i Simulink. Poradnik użytkownika. Wyd. HELION 2004
7. M. Stachurski: Metody numeryczne w programie Matlab. Wyd. MIKOM 2003
8. W. Regel: Statystyka matematyczna w Matlab. Wyd. MIKOM 2003
9. W. Regel: Wykresy i obiekty graficzne w MATLAB. Wyd. MIKOM 2003

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Publikacje w czasopismach z listy filadelfijskiej

1. M. Jakubowska, R. Piech, T. Dzierwa, J. Wcisło, W.W. Kubiak, The Evaluation Method of Smoothing Algorithms in Voltammetry, *Electroanalysis* 15 (2003) 1729-1736.
2. M. Jakubowska, W.W. Kubiak, Optimization of smoothing process - the method to improve calibration in voltammetry, *Talanta*, 62 (2004) 583-594.
3. M. Jakubowska, W.W. Kubiak, Adaptive - degree polynomial filter for voltammetric signals, *Analytica Chimica Acta* 512 (2004) 241-250.
4. J. Gołaś, B. Kubica, W. Reczyński, W.M. Kwiatek, M. Jakubowska, M. Skiba, M. Stobiński, E. M. Dutkiewicz, G. Posmyk, K.W. Jones, M. Olko, J. Górecki, Preliminary Studies of Sediments from the Dobczyce Drinking Water Reservoir, *Polish Journal of Environmental Studies* 14 (2005) 37-44.
5. M. Jakubowska, W.W. Kubiak, Removing spikes from voltammetric curves in the presence of random noise, *Electroanalysis* 17 (2005) 1687-1694.
6. M. Jakubowska, Dedicated wavelet for voltammetric signals analysis, *Journal of Electroanalytical Chemistry* 603 (2007) 113-123.
7. M. Jakubowska, E. Hull, R. Piech, W.W. Kubiak, Selection of the optimal smoothing algorithm for the voltammetric curves, *Chemia Analityczna - Chemical Analysis* 53 (2008) 215-226.
8. M. Jakubowska, W. W. Kubiak, Signal processing in normal pulse voltammetry by means of dedicated mother wavelet, *Electroanalysis* 20 (2008) 185-193.
9. M. Jakubowska, R. Piech, Dedicated mother wavelet in the determination of antimony in the presence of copper, *Talanta* 77 (2008) 118-125.
10. M. Jakubowska, Inverse continuous wavelet transform in voltammetry, *Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems* 94 (2008) 131-139.
11. M. Jakubowska, B. Baś, W.W. Kubiak, End-point detection in potentiometric titration by continuous wavelet transform, *Talanta* 79 (2009) 1398-1405.
12. B. Baś, M. Jakubowska, W.W. Kubiak, New multipurpose electrochemical analyzer for scientific and routine tasks, *Chemické Listy* 103 (2009) s262 - Proceedings of the Modern electroanalytical methods 2009, Prague, Czech Republic, 9-13 December 2009.
13. M. Jakubowska, Hybrid signal processing in voltammetric determination of chromium(VI), *Journal of Hazardous Materials* 176 (2010) 540-548.
14. M. Jakubowska, Orthogonal Signal Correction for Voltammetry, *Electroanalysis* 22 (2010) 564 - 574.
15. M. Jakubowska, B. Baś, F. Ciepela, W. W. Kubiak, A calibration strategy for stripping voltammetry of lead on silver electrodes, *Electroanalysis* 22 (2010) 1757-1764.
16. B. Baś, M. Jakubowska, F. Ciepela, W. W. Kubiak, New multipurpose electrochemical analyzer for scientific and routine tasks, *Instrumentation Science and Technology* 38 (2010) 421-435.
17. M. Jakubowska, Signal processing in electrochemistry, *Electroanalysis* 23 (2011) 553-572.

18. Ł. Górski, F. Ciepela, M. Jakubowska, W.W. Kubiak, Baseline correction in standard addition voltammetry by discrete wavelet transform and splines, *Electroanalysis* 23 (2011) 2658-2667.
 19. Ł. Górski, F. Ciepela, M. Jakubowska, Automatic baseline correction in voltammetry, *Electrochimica Acta* 136 (2014) 195-203.
 20. Ł. Górski, M. Jakubowska, B. Baś, W.W. Kubiak, Application of genetic algorithm for baseline optimization in standard addition voltammetry, *Journal of Electroanalytical Chemistry* 684 (2012) 38-46.
 21. F. Ciepela, W. Sordoń, M. Jakubowska, Principal components - based techniques in voltammetric determination of caffeic, syringic and vanillic acids, *Electroanalysis* 28 (2015) 546-554.
 22. M. Jakubowska, W. Sordoń, F. Ciepela, Unsupervised pattern recognition methods in ciders profiling based on GCE voltammetric signals, *Food Chemistry* 203 (2016) 476-482.
 23. Ł. Górski, W. Sordoń, F. Ciepela, W.W. Kubiak, M. Jakubowska, Voltammetric classification of ciders with PLS-DA, *Talanta* 146 (2016) 231-236.
 24. W. Sordoń, A. Salachna, M. Jakubowska, Voltammetric determination of caffeic, syringic and vanillic acids taking into account uncertainties in both axes, *Journal of Electroanalytical Chemistry* 764 (2016) 23-30.
 25. M. Kowalcze, M. Jakubowska, Voltammetric profiling of absinthes, *Journal of Electroanalytical Chemistry* 776 (2016) 114-119.
 26. Ł. Górski, W.W. Kubiak, M. Jakubowska, Independent components analysis of the overlapping voltammetric signals, *Electroanalysis* 28 (2016) 1470-1477.
 27. M. Jakubowska, R. Piech, Ł. Górski, Application of a partial least squares regression for the determination of nanomolar concentrations of scandium in the presence of nickel by adsorptive stripping
 28. M. Jakubowska, Ł. Górski, R. Piech, Deviations from bilinearity in multivariate voltammetric calibration models, *Analyst* 138 (2013) 6817-6825.
 29. F. Ciepela, G. Lisak, M. Jakubowska, Self-referencing background correction method for voltammetric investigation of reversible redox reaction, *Electroanalysis* 25 (2013) 2054-2059.
 30. F. Ciepela, M. Jakubowska, Faradaic and Capacitive Current Estimation by DPV-ATLD, *Journal of The Electrochemical Society*, 164 (12) H760-H769 (2017)
- Rozdziały w monografiach książkowych:
- 1.M. Jakubowska, W. Reczyński, A. Donabidowicz, J.Gołaś, W.W. Kubiak, Chemometric analysis of sediments from Dobczyce water reservoir w: *Chemometrics: methods and applications* / eds. Dariusz Zuba, Andrzej Parczewski, Kraków : Institute of Forensic Research Publishers, 2006, s.131-139.
 - 2.M. Jakubowska, W.W. Kubiak, Separation of overlapped voltammetric peaks with dedicated wavelet w: *Chemometrics: methods and applications* / eds. Dariusz Zuba, Andrzej Parczewski, Kraków : Institute of Forensic Research Publishers, 2006, s.401-406.
 - 3.M. Jakubowska, B. Baś, W.W. Kubiak, Nowy algorytm wyznaczania punktu końcowego w miareczkowaniu potencjometrycznym [New algorithm for end-point detection in potentiometric titration], *Chemometria w nauce i praktyce*, pod red. Dariusza Zuby, Andrzeja Parczewskiego, Kraków, Wydawnictwo Instytutu Ekspertyz Sądowych, 2009.

Publikacje recenzowane w czasopismach o zasięgu międzynarodowym:

- 1.S. Białas, M. Jakubowska, Necessary and Sufficient Conditions for the Stability of Interval Matrices, *Bulletin of the Polish Academy of Sciences* 49 (2001) 467-478.
- 2.M. Jakubowska, D. Kalarus, A. Kot, W. W. Kubiak, Metody chemometryczne w identyfikacji źródeł pochodzenia klinkieru oraz cementu, *Materiały Ceramiczne = Ceramic Materials* 61 (2009) 12-15.

Informacje dodatkowe

Brak