



Nazwa modułu:	Pakiety obliczeniowe				
Rok akademicki:	2017/2018	Kod:	JFT-1-303-s	Punkty ECTS:	4
Wydział:	Fizyki i Informatyki Stosowanej				
Kierunek:	Fizyka Techniczna	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma i tryb studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	3
Strona www:	<a href="http://www.fis.agh.edu.pl/~Stegowski/">http://www.fis.agh.edu.pl/~Stegowski/</a>				
Osoba odpowiedzialna:	dr hab. inż. Stęgowski Zdzisław (stegowski@fis.agh.edu.pl)				
Osoby prowadzące:	dr hab. inż. Stęgowski Zdzisław (stegowski@fis.agh.edu.pl) dr inż. Gorczyca Zbigniew (Zbigniew.Gorczyca@agh.edu.pl) dr inż. Bartyzel Jakub (Jakub.Bartyzel@fis.agh.edu.pl)				

### Krótką charakterystyka modułu

Głównym celem przedmiotu jest zdobycie wiedzy i umiejętności pozwalających na dalsze samodzielne stosowanie oprogramowania MATLAB w szerokim zakresie obliczeń, analiz i symulacji numerycznych.

### 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_W003	Student uzyskuje wiedzę pozwalającą na konstruowanie algorytmów służących do rozwiązywania zagadnień z szerokiego zakresu obliczeń inżynierskich i naukowych oraz symulacji komputerowych, poprzez zastosowanie pakietu MATLAB.	FT1A_W04, FT1A_W04, FT1A_W06, FT1A_W05, FT1A_W05, FT1A_W06	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji, Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń
Umiejętności			
M_U003	Student potrafi stworzyć własny skrypt oraz wykorzystać dostępne biblioteki do wykonania różnego typu obliczeń inżynierskich i symulacji komputerowych.	FT1A_U11, FT1A_U08	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych

M_U004	Student potrafi wykorzystać szerokie możliwości Matlaba w zakresie graficznej prezentacji wyników obliczeń oraz danych pomiarowych.	FT1A_U11, FT1A_U08	Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
M_U005	Student potrafi stworzyć stosunkowo zaawansowany graficzny interfejs użytkownika.	FT1A_U11, FT1A_U08	Wykonanie projektu, Wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych
Kompetencje społeczne			
M_K003	Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę i dostępne formy pomocy do wykonania określonego projektu z zakresu obliczeń inżynierskich i naukowych oraz symulacji komputerowych	FT1A_K01, FT1A_K01	Udział w dyskusji, Wykonanie projektu
M_K004	Student umie ocenić skalę trudności podjętego się zadania, ustalić harmonogram prac oraz potrafi współpracować w zespole.	FT1A_K09, FT1A_K01, FT1A_K01	Udział w dyskusji, Wykonanie projektu

## 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_W003	Student uzyskuje wiedzę pozwalającą na konstruowanie algorytmów służących do rozwiązywania zagadnień z szerokiego zakresu obliczeń inżynierskich i naukowych oraz symulacji komputerowych, poprzez zastosowanie pakietu MATLAB.	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U003	Student potrafi stworzyć własny skrypt oraz wykorzystać dostępne biblioteki do wykonania różnego typu obliczeń inżynierskich i symulacji komputerowych.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U004	Student potrafi wykorzystać szerokie możliwości Matlaba w zakresie graficznej prezentacji wyników obliczeń oraz danych pomiarowych.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-

M_U005	Student potrafi stworzyć stosunkowo zaawansowany graficzny interfejs użytkownika.	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K003	Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę i dostępne formy pomocy do wykonania określonego projektu z zakresu obliczeń inżynierskich i naukowych oraz symulacji komputerowych	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
M_K004	Student umie ocenić skalę trudności podjętego się zadania, ustalić harmonogram prac oraz potrafi współpracować w zespole.	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-

## Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

### Wykład

#### Wprowadzenie do oprogramowania MATLAB (2 godz.)

Omówienie podstawowych elementów i opcji okna aplikacji MATLAB oraz dostępnych form pomocy. Obliczanie wartości wyrażeń arytmetycznych z poziomu okna Command Window. Przedstawienie typów klas zmiennych: logiczne, znakowe, numeryczne, struktury, tablice komórek.

#### Operacje matematyczne na wektorach i macierzach (2 godz.)

Generowanie wektorów (ciągów), macierzy i tablic. Operacje na i pomiędzy wektorami, macierzami i tablicami. Numeryczna algebra liniowa. Tworzenie, uruchamianie i poprawianie skryptów. Tworzenie własnych funkcji, bibliotek oraz ustawianie ścieżek dostępu.

#### Grafika dwuwymiarowa (2 godz.)

Omówienie podstawowych procedur do prezentacji funkcji jednej zmiennej takich jak: plot, stairs, stem, bar, area, errorbar. Obsługa i ustawianie zmiennych obiektu okna figury oraz wykresu. Ustawianie tych zmiennych z poziomu skryptu. Tworzenie wykresów wielu funkcji (jednej zmiennej) w jednym lub wielu oknach figury. Graficzna prezentacja on-line wykonywanych obliczeń.

#### Grafika trójwymiarowa (2 godz.)

Formy danych do prezentacji funkcji wielu zmiennych (wektory, macierze, tablice trójwymiarowe). Omówienie podstawowych procedur do prezentacji funkcji dwóch zmiennych takich jak: plot3, contour, mesh, surf. Prezentacja skalarnych funkcji trzech zmiennych poprzez funkcje slice i isosurface. Prezentacja wektorowych funkcji wielu zmiennych poprzez funkcje streamslice, streamline i streamtube. Wybór mapy kolorów oraz projektowanie własnej mapy kolorów.

#### Matlab-toolbox do obliczeń statystycznych (2 godz.)

Przypomnienie podstawowych zagadnień z zakresu statystyki matematycznej takich jak: rozkłady prawdopodobieństwa zmiennych losowych dyskretnych, funkcje gęstości prawdopodobieństwa, dystrybuanta, funkcja odwrotna do dystrybuanty. Zastosowanie zawartych w Matlab-Statistics Toolbox funkcji do wyznaczania prawdopodobieństwa w zadanym przedziale zmiennych losowych, wyznaczania przedziałów ufności oraz

testowania hipotez statystycznych. Wykorzystanie generatorów losowych, dla różnych rozkładów, do symulacji procesów stochastycznych.

#### Matlab-toolbox do numerycznej obróbki i analizy zdjęć (2 godz.)

Zapis obrazu (zdjęcia) w postaci tablicy RGB. Proste operacje numeryczne na tablicy obrazu. Podstawowe transformacje obrazu za pomocą funkcji zawartych w Matlab-Image Processing Toolbo. Cyfrowa filtracja obrazu. Regionalizacja obrazu. Analiza statystyczna obrazu.

#### Tworzenie graficznego interfejsu użytkownika – GUI (3 godz.)

Tworzenie okna figury GUI i omówienie podstawowych zmiennych do niego przypisanych. Omówienie podstawowych obiektów (kontrolki) takich jak: Edittext, Statictext, Pushbutton, Radiobutton, Slider, Axes. Omówienie funkcji do: obsługi zdarzeń, odczytu i zmiany parametrów oraz uchwytów do identyfikacji obiektów. Przedstawienie i dokładne omówienie tworzenia prostego kalkulatora. Przedstawienie i ogólne omówienie graficznych interfejsów do symulacji numerycznych oraz numerycznej analizy obrazów.

### **Ćwiczenia laboratoryjne**

#### wprowadzenie do oprogramowania MATLAB

Efekty kształcenia:

- student potrafi obsługiwać okno aplikacji MATLABa w podstawowym zakresie,
- student potrafi korzystać z dostępnych rodzajów pomocy w MATLABie.
- student rozróżnia typy zmiennych i umie je tworzyć,
- student potrafi konstruować dowolne wyrażenia matematyczne i wykonywać obliczenia.

#### operacje matematyczne na wektorach i macierzach

Efekty kształcenia:

- student potrafi stworzyć tablicę wielowymiarową, a w szczególności wektor (ciąg) oraz macierz,
- student potrafi wykonywać działania matematyczne na wektorach i macierzach zgodnie z zasadami algebry,
- student potrafi zdefiniować wybrany obszar w tablicy i wykonać na nim określoną operację,
- student potrafi numerycznie rozwiązać układ równań algebraicznych.

#### tworzenie skryptów oraz grafika dwuwymiarowa

Efekty kształcenia:

- student potrafi stworzyć plik linii skryptów, uruchomić go oraz zidentyfikować i poprawić błędy,
- student potrafi wykonać wykres funkcji jednej zmiennej za pomocą funkcji plot,
- student potrafi ustawić zmienne obiektu okna figury oraz wykresu z poziomu skryptu,
- student potrafi prezentować graficznie wyniki obliczeń w trakcie ich wykonywania .

#### czytanie i zapisywanie danych w formacie ASCII (tekstowym)

Efekty kształcenia:

- student potrafi wczytać dowolne dane z plików zapisanych w formacie tekstowym,
- student zna i potrafi użyć podstawowe formaty do zapisu zmiennych liczbowych i ciągów znakowych,
- student potrafi w sposób w pełni kontrolowany zapisywać dane w plikach tekstowych .

#### grafika trójwymiarowa

#### Efekty kształcenia:

- student potrafi wykonać wykres funkcji dwóch zmiennych za pomocą funkcji plot3, contour, mesh, surf.
- student potrafi zmieniać mapę kolorów oraz zaprojektować własną mapę kolorów,
- student potrafi wykonać wykres skalarnych funkcji trzech zmiennych poprzez funkcje slice i isosurface.

#### obliczenia symboliczne

##### Efekty kształcenia:

- student potrafi tworzyć obiekty symboliczne i rozumie ich istotę,
- student potrafi wykonywać następujące operacje na obiektach symbolicznych: liczyć pochodne, całki, sumy, rozwiązywać równania algebraiczne, rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne.

#### dopasowywanie funkcji do danych pomiarowych

##### Efekty kształcenia:

- student potrafi dopasować jedno i dwuwymiarową funkcję liniową i nieliniową do danych pomiarowych,
- student potrafi dokonać ilościowej analizy jakości dopasowania.

#### numeryczna obróbka i analiza obrazów

##### Efekty kształcenia:

- student potrafi wykonać proste operacje numeryczne na tablicy RGB obrazu,
- student potrafi wykonać różne transformacje obrazu za pomocą funkcji zawartych w Matlab- Image Processing Toolbox,
- student potrafi dokonać różnych analiz numerycznych ( w tym statystycznych) obrazu.

#### tworzenie graficznego interfejsu użytkownika - GUI

##### Efekty kształcenia:

- student potrafi stworzyć prosty interfejs graficzny (np. kalkulator matematyczny, prezentacja zmiany kształtu funkcji poprzez zmianę jej parametrów.),
- student potrafi zastosować odpowiedni obiekt GUI do realizacji określonego zadania.

### **Ćwiczenia projektowe**

#### PROJEKT ZESPOŁOWY

Studenci w zespołach dwuosobowych realizują projekty. Każdy z projektów obejmuje stworzenie graficznego interfejsu użytkownika do określonego zagadnienia. Tematy projektów muszą zawierać stosunkowo zaawansowane zagadnienia z zakresu symulacji numerycznych lub analizy danych, sygnałów lub obrazów. Tematy projektów uzgadniane są ze studentami tak, aby były zgodne z ich merytorycznym przygotowaniem i uwzględniały ich indywidualne zainteresowania.

##### Efekty kształcenia:

- student potrafi ocenić skalę trudności (złożoności) realizowanego projektu,
- student potrafi efektywnie wykorzystać uzyskane umiejętności do wykonania projektu,
- student potrafi samodzielnie wykorzystać dostępne formy pomocy, w MATLABie, do realizacji projektu,
- student potrafi ustalić harmonogram prac i ustalić podział pracy w zespole,
- student potrafi współpracować w zespole realizując swoją część zadania,

## Sposób obliczania oceny końcowej

W ramach laboratorium komputerowego studenci wykonują w semestrze około czterech zadanych ćwiczeń, które są oceniane. W trakcie zajęć laboratoryjnych oceniana jest aktywność studentów i wiedza uzyskana na wykładach. Ocena z projektu jest wynikiem złożoności wybranego tematu, jakości wykonanego graficznego interfejsu oraz oceny kreatywności i umiejętności pracy w zespole.

Ocena końcowa z modułu obliczana jest, jako średnia ważona z: średniej oceny z ćwiczeń wykonywanych na laboratorium (35%), oceny aktywności na laboratorium i wiedzy uzyskanej na wykładach (15%) oraz oceny z projektu (50%).

## Wymagania wstępne i dodatkowe

- dobre przygotowanie z modułów matematyki i fizyki realizowanych na studiach inżynierskich,
- dobre przygotowanie z modułu postawy informatyki realizowanego na studiach inżynierskich.

## Zalecana literatura i pomoce naukowe

- Jerzy Brzózka, Lech Dorobczyński, „MATLAB : środowisko obliczeń naukowo-technicznych”, wyd. MIKOM, 2005.
  - Marek Czajka, „Ćwiczenia Matlab”, wyd. Helion, 2005.
  - Rudra Pratap, „MATLAB 7 dla naukowców i inżynierów”, wyd. PWN, 2009.
- MATLAB Documentation – <http://www.mathworks.com/help>

## Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Lista publikacji z stosowaniem oprogramowania MATLAB do obliczeń, analiz i symulacji numerycznych.

A synchrotron radiation micro-X-ray absorption near edge structure study of sulfur speciation in human brain tumors – a methodological approach / Magdalena SZCZERBOWSKA-BORUCHOWSKA, Zdzisław STĘGOWSKI, Marek LANKOSZ, Małgorzata Szpak, Dariusz Adamek // Journal of Analytical Atomic Spectrometry ; ISSN 0267-9477. — 2012 vol. 27 iss. 2, s. 239-247.

Badania znacznikowe i modelowanie komputerowe wybranych układów przepływowych : rozprawa habilitacyjna — Tracer investigations and computer modelling for selected flow systems / Zdzisław STĘGOWSKI. — Kraków : Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej AGH, 2010. — 143 s

Determination of flow patterns in industrial gold leaching tank by radiotracer residence time distribution measurement / Zdzisław STĘGOWSKI, Christian P. K. Dagadu, Leszek FURMAN, Edward H. K. Akaho, Kweku A. Danso, Ishmael I. Mumuni, Patience S. Adu, Charles Amoah // Nukleonika : the International Journal of Nuclear Research / Institute of Nuclear Chemistry and Technology, Polish Nuclear Society, National Atomic Energy Agency ; ISSN 0029-5922. — 2010 vol. 55 no. 3, s. 339-344.

Dispersion determination in a turbulent pipe flow using radiotracer data and CFD analysis / Sugiharto, Zdzisław STĘGOWSKI, Leszek FURMAN, Zaki Su'ud, Rizal Kurniadi, Abdul Waris, Zainal Abidin // Computers & Fluids ; ISSN 0045-7930. — 2013 vol. 79, s. 77-81.

Emission of styrene from polystyrene foam and of cyclopentane from polyurethane foam – measurements and modelling — Emisja styrenu z pianki styropianowej i cyklopentanu z pianki poliuretanowej – pomiary i modelowanie / Maciej Choczyński, Barbara Krajewska, Zdzisław STĘGOWSKI, Jarosław NĘCKI // Polimery ; ISSN 0032-2725. — 2011 t. 56 nr 6, s. 461-470.

Preliminary PM2.5 and PM10 fractions source apportionment complemented by statistical accuracy determination / Lucyna SAMEK, Zdzisław STĘGOWSKI, Leszek FURMAN // Nukleonika : the International Journal of Nuclear Research / Institute of Nuclear Chemistry and Technology, Polish Nuclear Society, National Atomic Energy Agency ; ISSN 0029-5922. — 2016 vol. 61 no. 1, s. 75-83.

Simultaneous measurement of {Cr, Mn} and {Fe} diffusion in chromium-manganese steels / Joanna DUDAŁA, Jolanta GILEWICZ-WOLTER, Zdzisław STĘGOWSKI // Nukleonika : The International Journal of Nuclear Research / Institute of Nuclear Chemistry and Technology, Polish Nuclear Society, National Atomic Energy Agency ; ISSN 0029-5922. — 2005 vol. 50 s. 67-71.

## Informacje dodatkowe

Sposób i tryb wyrównania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

ćwiczenia laboratoryjne: usprawiedliwiona nieobecność na zajęciach wymaga od studenta samodzielnego opanowania przerabianego na tych zajęciach materiału i jego zaliczenia w formie i terminie wyznaczonym przez prowadzącego zajęcia

obecność na wykładzie: zgodnie z Regulaminem Studiów AGH

Zasady zaliczania zajęć:

ćwiczenia laboratoryjne: podstawowym terminem uzyskania zaliczenia jest koniec zajęć w danym semestrze. Student może dwukrotnie przystąpić do poprawkowego zaliczenia.

Student który bez usprawiedliwienia opuścił więcej niż dwa zajęcia i jego cząstkowe wyniki w nauce były negatywne może zostać pozbawiony, przez prowadzącego zajęcia, możliwości poprawkowego zaliczania zajęć. Od takiej decyzji prowadzącego zajęcia student może się odwołać do prowadzącego przedmiot (moduł) lub Dziekana.

#### **Dlaczego warto poznać pakiet obliczeniowy MATLAB?**

- jest powszechnie nauczany na uczelniach całego Świata,
- posiada przyjazne dla użytkownika, interakcyjne środowisko,
- programowanie odbywa się w języku wysokiego poziomu,
- pozwala poznawać metody matematyczne w praktyce,
- staje się najczęściej używanym narzędziem do wykonywania: obliczeń naukowych i inżynierskich, modelowania i symulacji, analizy danych (w tym: sygnałów i obrazów), graficznej wizualizacji danych i wyników obliczeń,
- posiada bardzo obszerną i przystępnie napisaną dokumentację (w j. angielskim), wraz z przykładami i systemami pomocy,
- specjalistyczne „toolbox’y” (ok.30 - zestawów procedur i funkcji) pozwalają na jego efektywne stosowanie w wielu dziedzinach nauki i techniki,
- istnieje kilkadziesiąt pozycji książkowych (ok. 70) dotyczących MATLABa, w języku polskim jest ich kilkanaście,
- jest ciągle rozwijany i wzbogacany,
- znając Matlab jest się przygotowanym do stosowania jego odpowiedników OCTAVE, SCILAB, FREEMAT.

### **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	15 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	20 godz
Udział w ćwiczeniach projektowych	8 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	20 godz
Wykonanie projektu	25 godz
Przygotowanie do zajęć	15 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	103 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS