Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne

Kod kierunku: TRA

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Informatyka
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WIL TRA oIS B6 16/17
Kategoria przedmiotu	Przedmioty podstawowe
Liczba punktów ECTS	5.00
Semestry	1

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Laboratoria	Laboratoria komputerowe	Projekty	Seminarium
1	15	0	0	30	0	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z możliwościami środowiska obliczeniowo-graficznego Matlab

Cel 2 Nauczenie podstaw programowania komputerów cyfrowych

Cel 3 Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami numerycznymi

Cel 4 Nauczenie praktycznego rozwiązywania niektórych problemów techniki metodami numerycznymi

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość podstaw obsługi komputerów osobistych i systemu Windows.

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student zna podstawowe algorytmy numeryczne z zakresu rozwiązywania równań nieliniowych, algebry liniowej, aproksymacji, różniczkowania i całkowania numerycznego

EK2 Umiejętności Student potrafi pracować w środowisku Matlab, posługiwać się zmiennymi (w tym typu tablica), zna podstawowe elementy i konstrukcje programistyczne (pętla, instrukcja warunkowa i wyboru, funkcje wbudowane, operatory algebry macierzowej) oraz proste zastosowanie funkcji do tworzenia grafiki dwuwymiarowej. Potrafi napisać własne funkcje w Matlabie, uruchamiać, testować i debugować napisany kod

EK3 Umiejętności Student potrafi stosować algorytmy metod numerycznych do rozwiązywania zadań i problemów inżynierskich, a także dokonać oceny jakości uzyskanych wyników

EK4 Kompetencje społeczne Student zna i docenia znaczenie informatyki w technice, potrafi pracować w grupie analizując problemy inżynierskie pod kątem zastosowania metod numerycznych i proponowanych rozwiązań programistycznych. Potrafi użyć literatury i zasobów internetu do znalezienia właściwych rozwiązań, ma świadomość ograniczeń i specyfiki obliczeń numerycznych i odpowiedzialności społecznej i prawnej inżyniera za rozwijane techniki/produkty

6 Treści programowe

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K1	Wprowadzenie do systemu obliczeniowego MATLAB. Podstawy, tryb interaktywny. Zmienne proste, tablice, zasady działania na zmiennych prostych i tablicach. Podstawowe operatory arytmetyczne, operator podstawienia. Łańcuchy znaków. Funkcje help, who, disp, sqrt, exp.	2
K2	Operacje na tablicach (cd.). Operator zakresu :, transpozycja. Podzakresy, rozszerzanie (zestawianie) tablic. Wybrane funkcje biblioteczne pakietu Matlab dot. macierzy (length, size, inv, dot, cross, zeros, ones, linspace). Operatory arytmetyczne element-by-element dla tablic, operatory / i \.	2
K3	Pętle, polecenia for, switch, break, continue. Obliczenia z akumulatorami: addytywnym i multiplikatywnym. Rysowanie wykresów funkcją plot.	2
K4	Instrukcje warunkowe, operatory relacji i operatory logiczne. Hierarchia operatorów. Złożone wyrażenie logiczne. Proste algorytmy iteracyjne z wykorzystaniem instrukcji pętli i instrukcji warunkowych.	2
K5	Praca w trybie wsadowym. Edytor matlaba, podstawowe funkcje edytora. Uruchamianie skryptów. M-pliki.	2

Laboratoria komputerowe		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
K6	Funkcje własne użytkownika, wywoływanie, przekazywanie parametrów wejściowych i wyjściowych. Lokalność nazw zmiennych, funkcje o zmiennej liczbie argumentów, funkcje zwracające wiele zmiennych wyjściowych.	2
K7	Debugowanie skryptów/funkcji z poziomu edytora. Algorytm metody Newtona, kryteria zakończenia obliczeń w przypadku algorytmów iteracyjnych.	2
K8	Układy równań liniowych: metody dokładne	2
K9	Układy równań liniowych: metody iteracyjne	2
K10	Projekt I - zaliczenie	2
K11	Interpolacja funkcji metodą Lagrangea	2
K12	Najlepsza aproksymacja, zadanie analizy danych	2
K13	Różniczkowanie numeryczne.	2
K14	Całkowanie numeryczne. Kwadratury Newtona-Cotesa	2
K15	Projekt II - zaliczenie	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do informatyki. Architektura komputerów, reprezentacja liczb w komputerze, układ dwójkowy, błędy zaokrągleń, błędy reprezentacji liczb, błędy obcięcia. Algorytmy numeryczne, złożoność algorytmu.	2
W2	Numeryczne rozwiązywanie równań nieliniowych metodami bisekcji, Newtona, siecznych, regula falsi	2
W3	Podstawowe algorytmy algebry liniowej. Macierze, normy. Rozwiązywanie układów równań liniowych na maszynie cyfrowej. Metoda eliminacji Gaussa i Gaussa-Jordana, krok wprzód i krok wstecz. Odwracanie macierzy.	4
W4	Podstawowe algorytmy algebry liniowej (cd.). Metody rozkładu na czynniki trójkątne (LU, LLT). Metody iteracyjne Jacobyego i Gaussa-Seidla.	2
W5	Interpolacja i aproksymacja funkcji. Metoda Lagrangea, metoda najmniejszych kwadratów.	2
W6	Różniczkowanie i całkowanie numeryczne. Wzory dla węzłów równoodległych	2
W7	Zaliczenie	1

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Praca w grupach

N5 Zadania tablicowe

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	20
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**150**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	5.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Zadanie tablicowe

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

Ocena podsumowująca

P1 Kolokwium

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt indywidualny

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 3.0	Student słabo zna podstawy matematyczne omawianych problemów, jest istotne, aby uzyskał pomoc w ich zapisie i rozwiązaniu
Na ocenę 3.5	Student w zasadzie zna podstawy matematyczne omawianych problemów, z pewną pomocą radzi sobie w ich zapisie i rozwiązaniu
Na ocenę 4.0	Student dobrze zna podstawy matematyczne omawianych problemów, w zasadzie radzi sobie samodzielnie w ich zapisie i rozwiązaniu, choć zdarzają się mu czasem pewne błędy. Trudniejsze problemy mogą sprawić mu trudność i wymaga pomocy
Na ocenę 4.5	Student dobrze zna podstawy matematyczne omawianych problemów, dobrze sobie radzi w samodzielnym ich zapisie i rozwiązaniu. Zdarzają się mu czasem pomyłki rachunkowe. Potrafi sformułować i rozwiązywać trudniejsze problemy.
Na ocenę 5.0	Student bardzo dobrze zna podstawy matematyczne omawianych problemów, ich słabe i mocne strony, ograniczenia i potencjalne trudności w numerycznej realizacji. Bardzo dobrze sobie radzi w samodzielnym ich zapisie i rozwiązaniu. Liczy sprawnie i bez pomyłek. Potrafi sformułować i rozwiązywać trudniejsze problemy.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 3.0	Student potrafi pracować w Matlabie w trybie interaktywnym i wsadowym, choć sprawia mu to trudność i w zasadzie potrzebuje pomocy. Słabo zna podstawowe konstrukcje i struktury, pracując najczęściej szuka gotowych wzorców. Wykazuje minimalną aktywność na zajęciach lub nie wykazuje jej wcale.
Na ocenę 3.5	Student potrafi pracować w Matlabie w trybie interaktywnym i wsadowym i napisać prosty kod. Bardziej zaawansowane konstrukcje i aspekty omawianych metod sprawiają mu trudność i w zasadzie potrzebuje pomocy. Wykazuje małą aktywność na zajęciach.
Na ocenę 4.0	Student potrafi pracować w Matlabie w trybie interaktywnym i wsadowym i napisać własny kod. Potrafi rozbić problem na problemy bardziej elementarne i zaproponować stosowne rozwiązania informatyczne (złożone warunki logiczne, konstrukcje zagnieżdżone, własne funkcje). Bardziej zaawansowane konstrukcje i aspekty omawianych metod sprawiają mu pewną trudność. Wykazuje aktywność na zajęciach, bierze udział w pracy grupy.
Na ocenę 4.5	Student potrafi pracować w Matlabie w trybie interaktywnym i wsadowym i napisać własny kod. Potrafi rozbić problem na problemy bardziej elementarne i zaproponować stosowne rozwiązania informatyczne (złożone warunki logiczne, konstrukcje zagnieżdżone, własne funkcje). Pisze kod ogólny, modularny, przewiduje inne jego zastosowania, stąd nie ogranicza swoich rozwiązań do rozwiązania tylko analizowanego problemu. Zaawansowane konstrukcje i aspekty omawianych metod nie sprawiają mu w zasadzie trudności, choć może ich unikać. Wykazuje dużą aktywność na zajęciach, bierze udział w pracy grupy i wnosi do niej twórcze rozwiązania.

Na ocenę 5.0	Student potrafi pracować w Matlabie w trybie interaktywnym i wsadowym i napisać własny kod o rozszerzonych cechach. Potrafi rozbić problem na problemy bardziej elementarne i zaproponować stosowne rozwiązania informatyczne (złożone warunki logiczne, konstrukcje zagnieżdżone, własne funkcje, analiza potencjalnych błędów i sposoby ich diagnozowania/unikania/sygnalizacji). Pisze kod ogólny, modularny, przewiduje inne jego zastosowania, stąd nie ogranicza swoich rozwiązań do rozwiązania tylko analizowanego problemu. Dobrze się czuje przy omawianiu zaawansowanych konstrukcje i aspektów omawianych metod, ma własne pomysły i rozwiązania, ale też i samokrytycyzm, który pozwala mu przewidzieć ew. zjawiska negatywne czy pułapki. Wykazuje dużą aktywność na zajęciach, jest liderem w pracy grupy i wnosi do niej twórcze rozwiązania.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 3.0	Student z trudnością potrafi przełożyć matematyczny opis problemu na jego numeryczną reprezentację, potrzebuje pomocy i rozwiązań wzorcowych. Poprzestaje na uzyskaniu rozwiązania numerycznego, nie ma świadomości ew. problemów z nim związanych, błędów, które mogły się pojawić wskutek realizacji procesu numerycznego.
Na ocenę 3.5	Student z pewną pomocą potrafi przełożyć matematyczny opis problemu na jego numeryczną reprezentację, najczęściej potrzebuje rozwiązań wzorcowych, które potrafi jednak twórczo zmodyfikować. Zwykle poprzestaje na uzyskaniu podstawowego rozwiązania numerycznego, ale nie ma świadomości ew. problemów z nim związanych, błędów, które mogły się pojawić wskutek realizacji procesu numerycznego.
Na ocenę 4.0	Student w zasadzie potrafi przełożyć matematyczny opis problemu na jego numeryczną reprezentację, w zasadzie nie potrzebuje rozwiązań wzorcowych, ale proponowane rozwiązania nie biorą pod uwagę wszystkich aspektów i niuansów i mają cechę bardzo podstawowych. Zwykle poprzestaje na uzyskaniu rozwiązania numerycznego, nie docenia wagi analizy błędu uzyskanych rozwiązań i zwykle tego nie robi.
Na ocenę 4.5	Student bardzo dobrze radzi sobie z przełożeniem matematycznego opisu problemu na jego numeryczną reprezentację, ma własne pomysły i rozwiązania, które biorą pod uwagę szerszy kontekst problemu i stosowanych metod rozwiązania. Nie poprzestaje na uzyskaniu bazowego rozwiązania numerycznego, docenia wagę analizy błędu uzyskanych rozwiązań i ją prowadzi.
Na ocenę 5.0	Student bardzo dobrze radzi sobie z przełożeniem matematycznego opisu problemu na jego numeryczną reprezentację, ma własne pomysły i rozwiązania, które biorą pod uwagę szerszy kontekst problemu i stosowanych metod rozwiązania. Nie poprzestaje na uzyskaniu bazowego rozwiązania numerycznego, docenia wagę analizy błędu uzyskanych rozwiązań i ją prowadzi. Wizualizuje rozwiązania, stosuje metody alternatywne celem wzajemnej oceny uzyskiwanych rozwiązań, bada nie tylko poprawność numeryczną, ale i efektywność algorytmu. Stosuje optymalne wersje algorytmów,
Efekt kształcenia 4	

Na ocenę 3.0	Student jest bierny i pasywny na zajęciach i w trakcie wykonywanych zadań projektowych. Nie podejmuje dyskusji, nie wnosi w zasadzie żadnego wkładu w pracę grupy, czeka na wypracowanie przez kolegów gotowego rozwiązania. Problemy rozwiązuje/próbuje rozwiązywać po wskazaniu metod rozwiązania, nie wykazuje własnej inicjatywy, żeby znaleźć dodatkowe informacje czy źródła omawiające dane zagadnienie
Na ocenę 3.5	Studenta cechuje w zasadzie bierność i pasywność na zajęciach i w trakcie wykonywanych zadań projektowych, choć aktywizowany potrafi włączyć się w pracę grupy. Rzadko podejmuje dyskusję, nie jest pewny swojego zdania/propozycji, stąd unika udziału w pracy grupy. najczęściej czeka na wypracowanie gotowego rozwiązania, choć potrafi go adaptować do własnych potrzeb. Problemy rozwiązuje po wskazaniu metod rozwiązania, wykazuje minimalną własną inicjatywę, żeby znaleźć dodatkowe informacje czy źródła omawiające dane zagadnienie.
Na ocenę 4.0	Studenta cechuje zadowalająca aktywność na zajęciach i w trakcie wykonywanych zadań projektowych, choć w pracy grupy raczej jest pasywny. Poproszony podejmuje dyskusję, ale nie jest pewny swojego zdania. Problemy rozwiązuje po wskazaniu metod rozwiązania, wykazuje jednak pewną inicjatywę, żeby dobrze rozwiązać zadany problem - stąd potrafi znaleźć dodatkowe informacje czy źródła omawiające dane zagadnienie.
Na ocenę 4.5	Studenta cechuje duża aktywność na zajęciach i w trakcie wykonywanych zadań projektowych, bierze też udział w pracy grupy. Chętnie podejmuje dyskusję, ma własne propozycje. Problemy rozwiązuje samodzielnie, szukając dodatkowych informacji. Wie, że przygotowując się do pracy inżyniera podejmuje odpowiedzialność, stąd gotów jest ponieść dodatkowy wysiłek, żeby znaleźć dobre rozwiązania.
Na ocenę 5.0	Studenta cechuje duża aktywność na zajęciach i w trakcie wykonywanych zadań projektowych, jest liderem w pracy grupy. Chętnie inicjuje dyskusję, ma własne propozycje, potrafi zmobilizować innych. Problemy rozwiązuje samodzielnie, ale słucha zdania innych i je krytycznie ocenia. Szuka dodatkowych informacji, poszerza wiedzę, przygotowuje się do przyszłej pracy w zawodzie świadomy odpowiedzialności zawodowej, prawnej i społecznej inżyniera.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1		Cel 1 Cel 2	w1 w2 w3 w4 w5 w6 w7	N1 N2	P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK2		Cel 2	k1 k2 k3 k4 k5 k6	N2 N3	F2
EK3		Cel 4	k7 k8 k9 k10 k11 k12 k13 k14 k15	N2 N3 N5	F1 F2
EK4		Cel 3 Cel 4	k10 k15	N4 N5	F1 F2

11 Wykaz literatury

Literatura podstawowa

[1] **Janusz Orkisz** — *Skrypt do metod numerycznych (wersja on-line)*, https://www.l5.pk.edu.pl/index.php?a=m3&b=m35, 2013, Inst. L-5

[2] **G. Dalquist, A. Bjorck** — *Metody numeryczne*, Warszawa, 1983, PWN

[3] **Mathworks Inc.,** — *Matlab User Guide (wersja on0line)*, http://www.mathowrks.com, 2013, Mathworks Inc.

Literatura uzupełniająca

[1] **T. A. Davis** — *Matlab primer*, b.d., 2011, CRC Press

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

dr inż. Jacek Magiera (kontakt: `jacek.magiera@pk.edu.pl`)

Osoby prowadzące przedmiot

1 Dr inż. Jacek Magiera (kontakt: `plmagier@cyfronet.pl`)

2 Dr inż. Magdalena Jakubek (kontakt: `mj@l5.pk.edu.pl`)

3 Dr inż. Małgorzata Stojek (kontakt: `mstojek@l5.pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....