

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Metody numeryczne i symulacja</b>		Kod <b>1010531131010547586</b>
Kierunek studiów <b>Automatyka i robotyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>2 / 3</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>15</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>kierunkowy</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>z danego kierunku</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
<p>Dr hab. inż. Sławomir Stępień email: Sławomir.Stepien@put.poznan.pl tel. 61 6652364 Katedra Inżynierii Komputerowej PP ul. Piotrowo 2, 60-965 Poznań</p>		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Wymaga się od słuchacza podstawowej wiedzy z zakresu matematyki oraz fizyki. W szczególności wiedza matematyczna i informatyczna zakresu analizy matematycznej i algebry liniowej z zakresu I roku studiów.
2	<b>Umiejętności:</b>	Umiejętności podstaw programowania w zakresie studiów inżynierskich w jednym z języków wysokiego poziomu Java, C/C++, C#, Python oraz Matlab.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>Zapoznanie słuchaczy z algorytmami oraz metodami numerycznymi pozwalającymi ułatwić wykonywanie coraz bardziej skomplikowanych obliczeń.</li> <li>Nauczenie definiowania w sposób sformalizowany obliczeń, które zmierzałyby do rozwiązania ustalonego problemu w sposób numeryczny przy skończonej liczbie czynności ze zgodnie określonymi regułami.</li> <li>Przedmiot zapoznaje słuchacza z podstawami symulacji cyfrowej, która w dzisiejszych czasach jest wygodnym narzędziem obliczeniowym wykorzystywanym w wielu eksperymentach naukowych.</li> <li>Metodyczne rozwiązywanie zagadnień z dziedzin teorii sterowania.</li> <li>Nauczenie łączenia znanych algorytmów obliczeniowych i tworzenia własnych w celu rozwiązywania prostych zagadnień obliczeniowych.</li> <li>Ukształtowanie podstaw zasad rozumowania algorytmicznego do rozwiązywania problemów w dziedzinach automatyki oraz robotyki.</li> </ol>		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą algebrę, geometrię, analizę, probabilistykę oraz elementy matematyki dyskretnej i logiki, w tym metody matematyczne i metody numeryczne niezbędne do opisu i analizy własności liniowych i podstawowych nieliniowych systemów dynamicznych i statycznych, opisu i analizy wielkości zespolonych, opisu procesów losowych i wielkości niepewnych, - [K_W1]</li> <li>opisu i analizy systemów logicznych kombinacyjnych i sekwencyjnych, opisu algorytmów sterowania i analizy stabilności systemów dynamicznych, opisu, analizy oraz metod przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, numerycznej symulacji systemów dynamicznych w dziedzinie czasu ciągłego i czasu dyskretnego; - [K_W1]</li> <li>ma elementarną wiedzę w zakresie obsługi i wykorzystania narzędzi informatycznych przeznaczonych do szybkiego prototypowania oraz projektowania, symulacji i wizualizacji układów i systemów automatyki i robotyki oraz do zapisu projektu konstrukcji mechanicznych; - [K_W10]</li> </ol>		
<b>Umiejętności:</b>		

1. potrafi zaplanować, przygotować i przeprowadzić symulację działania prostych układów automatyki i robotyki; - [K\_U10]

**Kompetencje społeczne:**

**Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia**

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na poprzednich wykładach,

b) w zakresie laboratoriów:

na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji zadań,

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium zaliczeniowym o charakterze problemowym (ma formę otwartą, zawierającego 20 pytań z listy 100 zagadnień, które zostaną udostępnione studentom, obowiązują punktowe kryteria oceniania postaci:

<65pkt ndst, 65-74pkt dst, 65-75 dst+, 76-84 db, 85-94 db+ >95 bdb)

ii. omówienie wyników kolokwium,

b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

i. ocenę przygotowania studenta do poszczególnych sesji zajęć laboratoryjnych (sprawdzian wejściowy) oraz ocenę umiejętności związanych z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych,

ii. 100 pkt, 15x5pkt sprawozdania 2x20pkt sprawdziany, obowiązują punktowe kryteria oceniania postaci :

<65pkt ndst, 65-74pkt dst, 65-75 dst+ 76-84 db 85-94 db+>95 bdb

iii. ocenianie ciągle, na każdych zajęciach (odpowiedzi ustne) ? premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznаныmi zasadami i metodami,

iv. ocenę sprawozdania przygotowywanego częściowo w trakcie zajęć, a częściowo po ich zakończeniu; ocena ta obejmuje także umiejętność pracy w zespole,

v. ocenę wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadań projektowych / laboratoryjnych poprzez 2 kolokwia w semestrze,

vi. ocenę i obronę przez studenta sprawozdania z realizacji projektu,

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

i. omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,

ii. efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

iii. umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,

iv. uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,

v. wskazywanie trudności percepcyjnych studentów umożliwiające bieżące doskonalenia procesu dydaktycznego.

**Treści programowe**

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Wykład wprowadza studenta w tematykę nowoczesnych metod numerycznych oraz symulacji cyfrowej. Podane są podstawowe pojęcia, twierdzenia i algorytmy. W ramach zajęć student zostaje przygotowany do numerycznej analizy i symulacji systemów i procesów występujących w automatyce i robotyce. W ramach przedmiotu omawiane są zagadnienia związane z modelowaniem i opisem zjawisk fizycznych występujących w układach i systemach automatyki. Ponadto, omawiane są zagadnienia bezpośrednio związane z symulacją stanów pracy urządzeń i układów automatyki i robotyki. Teoria zilustrowana jest licznymi przykładami oraz wzbogacona wieloma zadaniami. Zadania numeryczne są szczególnie istotnym elementem wykładu. Przedmiot składa się z wykładu oraz laboratorium komputerowego. Na zajęciach laboratoryjnych student ma za zadanie wykonać ćwiczenia polegających na oprogramowaniu wybranych metod numerycznych i użyciu ich do rozwiązywania problemu inżynierskiego. Wykład jest wspierany prezentacjami multimedialnymi. W przypadku zadań numerycznych te rozwiązywane są na wykładzie, celem zachęcenia słuchacza do aktywności

Zakres opracowywanego materiału obejmuje między innym:

1. Maszynowa reprezentacja liczb i błędy numeryczne,
2. Definicja i opis systemów dynamicznych, modelowanie, wektor stanu i przestrzeń stanu, rozwiązywanie równań stanu
3. Metody analizy systemów i procesów liniowych, numeryczne rozwiązywanie układów równań liniowych,
4. Metody rozwiązywania równań różniczkowych: Eulera, Huna, szeregów Taylora, Runge-Kutty, Runge-Kutty-Fehlbarga,
5. Metody analizy systemów i procesów nieliniowych, numeryczne rozwiązywanie układów równań nieliniowych oraz nieliniowych równań różniczkowych.
6. Zastosowanie i implementacja algorytmów analizy systemów i procesów liniowych oraz nieliniowych w automatyce i robotyce,
7. Ocena zbieżności algorytmów, stabilność i właściwa dyskretyzacja stosowanych metod, analiza otrzymanych wyników symulacji numerycznej

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna, prezentacja ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy, demonstracja, pogadanka.
2. ćwiczenia laboratoryjne: rozwiązywanie zadań, wykonywanie eksperymentów, dyskusja, praca w zespole, demonstracja
3. wykład gościnny: prezentacja multimedialna zaproszonego inżyniera praktyka z przemysłu

#### Literatura podstawowa:

1. Applied Numerical Methods with MATLAB for Engineers and Scientists Steven Chapra McGraw London 2006).
2. John H. Mathews, Kurtis D. Fink, Numerical Methods using Matlab, Wydawnictwo Prentice Hall 1999r.
3. David Kincaid, Ward Cheney, Analiza numeryczna, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne 2006r.
4. Fortuna Z., Macukow B., Wasowski J., Metody numeryczne, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne 1993.
5. Jankowscy J. i M., Przegląd metod i algorytmów numerycznych cz. 1 i 2, Wydawnictwa Naukowo ? Techniczne, 1988.
6. Miedzianek M., Stępień S., Numeryczna analiza systemow dynamicznych w środowisku Matlab, PWSZ Leszno, 2011

#### Literatura uzupełniająca:

1. Numerical Computation in Science and Engineering C. Pozrikidis Oxford University Press Oxford 1998.
2. Wstęp do analizy numerycznych Stoer J., Bulirsch R PWN Warszawa 1987

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. udział w zajęciach laboratoryjnych / ćwiczeniach :	15
2. udział w konsultacjach związanych z realizacją procesu kształcenia, w szczególności ćwiczeń laboratoryjnych / projektu	2
3. napisanie programu / programów, uruchomienie i weryfikacja (czas poza zajęciami laboratoryjnymi)	8
4. opracowanie tematów do projektów symulacyjnych	8
5. sprawdzenie projektów z symulacji cyfrowej ? napisanie programu	5
6. zapoznanie się ze wskazaną literaturą / materiałami dydaktycznymi (10 stron tekstu naukowego = 1 godz.), 100 stron	10
7. przygotowanie do sprawdzianów	5
8. udział w wykładach	2
9. omówienie wyników kolokwium	5
10. przygotowanie do kolokwium i obecność na egzaminie: 4 godz. + 1 godz.	

<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	35	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	36	1