

**OPIS MODUŁU KSZTAŁCENIA (przedmiot lub grupa przedmiotów)**

Nazwa modułu/ przedmiotu Metody i środowiska obliczeniowe w nauce i technice			Przedmiot/y Metody numeryczne Środowiska obliczeniowe		
Nazwa jednostki prowadzącej przedmiot Instytut Matematyki					
kierunek	specjalność	specjalizacja	semestr/y	poziom kształcenia/ profil kształcenia	forma studiów
Informatyka	Programowanie	-	1, 3	SPS/ praktyczny	stacjonarne/niestacjonarne
Nazwisko osoby prowadzącej (osób prowadzących) dr Piotr Sulewski, dr inż. Zbigniew Ledóchowski, dr Ryszard Motyka					
Formy zajęć	Liczba godzin				Liczba punktów ECTS
	N (nauczyciel)		S (student)		
	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	studia stacjonarne	studia niestacjonarne	
Środowiska obliczeniowe	30	18	30	42	2
(CL) Ćwiczenia laboratoryjne	30	18	30	42	2
Przygotowanie do zajęć (w tym rozwiązywanie zadań domowych)			15	22	
Przygotowanie do kolokwiów			15	20	
<b>Metody numeryczne</b>	<b>45</b>	<b>27</b>	<b>45</b>	<b>63</b>	<b>3</b>
(W) Wykład	15	9	15	21	1
Przygotowanie do zaliczenia z oceną wykładu			5	9	
Studiowanie literatury			10	12	
(CL) Ćwiczenia laboratoryjne	30	18	30	42	2
Przygotowanie do zajęć (w tym rozwiązywanie zadań domowych)			15	22	
Przygotowanie do kolokwiów			15	20	
<b>Razem</b>	<b>75</b>	<b>45</b>	<b>75</b>	<b>105</b>	<b>5</b>
<b>Metody dydaktyczne</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>(W)wykład: wykład problemowy wspomagany pokazem multimedialnym</li> <li>(CL) ćwiczenia laboratoryjne: ćwiczenia praktyczne - rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem komputera, metoda problemowa</li> </ul>					
<b>Określenie przedmiotów wprowadzających wraz z wymogami wstępnymi</b>					
A. Wymagania formalne: Wstęp do informatyki, Podstawy programowania, Algorytmy i struktury danych					
B. Wymagania wstępne: wiadomości i umiejętności z przedmiotów informatycznych na poziomie szkoły ponadgimnazjalnej					
<b>Cel modułu</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Celem przedmiotu jest nauczenie studenta praktycznego stosowania podstawowych metod analizy numerycznej oraz zasad implementacji algorytmów numerycznych w językach programowania</li> <li>Zapoznanie z możliwościami wykorzystania matematycznych środowisk obliczeniowych w różnych praktycznych obszarach</li> </ul>					
<b>Metody numeryczne:</b>					

1. Wprowadzenie do metod numerycznych.
2. Zmiennopozycyjna reprezentacja liczb.
3. Błędy i ich rodzaje oraz źródła.
4. Uwarunkowanie zadania numerycznego.
5. Numeryczna stabilność algorytmów.
6. Rozwiązywanie układów równań liniowych metodami bezpośrednimi oraz iteracyjnymi.
7. Numeryczne rozwiązywanie równań nieliniowych.
8. Interpolacja wielomianowa Lagrangea, Czebyszewa, interpolacja trygonometryczna oraz funkcjami sklejanymi stopnia trzeciego.
9. Aproksymacja ciągła i dyskretna.
10. Całkowanie numeryczne.
11. Różniczkowanie numeryczne.
12. Rozwiązywanie układów równań nieliniowych.
13. Wprowadzenie do numerycznego rozwiązywania równań różniczkowych.

**Środowiska obliczeniowe:**

1. Podstawy pracy w środowiskach programistycznych.
2. Zmienne i funkcje.
3. Obliczenia macierzowe i wektorowe.
4. Wykresy dwuwymiarowe i trójwymiarowe.
5. Równania i układy algebraiczne.
6. Obliczenia symboliczne.
7. Obsługa kontrolek.
8. Animacje.
9. Eksport i import danych.
10. Programowanie

**Efekty kształcenia**

**Wiedza**

W\_01 wymienia podstawowe algorytmy rozwiązywania równań, układów równań, interpolacji i aproksymacji funkcji, całkowania i różniczkowania wzajemnego

W\_02 zna techniki rozwiązywania problemów przy pomocy metod numerycznych

W\_03 zna zasady posługiwania się oprogramowaniem matematycznym

**Umiejętności**

U\_01 potrafi wybrać i zastosować odpowiedni zestaw algorytmów i technik numerycznych do rozwiązywania typowych zadań obliczeniowych spotykanych w praktyce

U\_02 potrafi przeprowadzić analizę numeryczną w postaci symulacji komputerowej

U\_03 zapisuje algorytmy numeryczne w języku programowania

U\_04 potrafi rozpoznać problemy praktyczne, które można rozwiązać za pomocą metod numerycznych

U\_05 potrafi wykorzystywać stosowne narzędzia do rozwiązywania wybranych zagadnień rachunku różniczkowego i całkowego oraz algebry liniowej.

U\_06 potrafi przeprowadzić analizę numeryczną w postaci symulacji komputerowej.

U\_07 potrafi importować i eksportować dane

U\_08 potrafi programować w środowiskach matematycznych

**Sposób zaliczenia oraz formy i podstawowe kryteria oceny/wymagania egzaminacyjne**

**A. Sposób zaliczenia**

**Metody numeryczne:**

W – zaliczenie z oceną.

CL – zaliczenie z oceną.

**Środowiska obliczeniowe:**

CL – zaliczenie z oceną.

**B. Sposoby weryfikacji i oceny efektów**

**Metody numeryczne:**

W: test z pytaniami otwartymi i zamkniętymi, efekty:

W\_01, W\_02, W\_03

Maksymalnie w teście można uzyskać x punktów, a ocena A jest ustalana na podstawie następujących kryteriów.

A ∈ [0% x, 50% x)	niedostateczna
A ∈ [50% x, 60% x)	dostateczna
A ∈ [60% x, 70% x)	dostateczna plus
A ∈ [70% x, 80% x)	dobra
A ∈ [80% x, 90% x)	db plus
A ∈ [90% x, 100% x]	bardzo dobra

CL:

	<p>kolokwium I – efekty: U_01, U_02 kolokwium II – efekty: U_03, U_04</p> <p>Każda z form oceny CL jest punktowana, a suma punktów możliwych do uzyskania to y. Ocena Bdla zaliczenia CL jest ustalana na podstawie uzyskanej przez studenta sumy punktów P według zasady:</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td><math>P \in [0\% y, 50\% y)</math></td> <td>niedostateczna</td> </tr> <tr> <td><math>P \in [50\% y, 60\% y)</math></td> <td>dostateczna</td> </tr> <tr> <td><math>P \in [60\% y, 70\% y)</math></td> <td>dostateczna plus</td> </tr> <tr> <td><math>P \in [70\% y, 80\% y)</math></td> <td>dobra</td> </tr> <tr> <td><math>P \in [80\% y, 90\% y)</math></td> <td>db plus</td> </tr> <tr> <td><math>P \in [90\% y, 100\% y]</math></td> <td>bardzo dobra</td> </tr> </table> <p>Końcowa ocena z zaliczenia przedmiotu jest wyliczona jako średnia ważona ocen otrzymanych za wykład (A) i ćwiczenia laboratoryjne (B), dla których wagami są przypisane im liczby punktów ECTS.</p> <p><b>Środowiska obliczeniowe:</b> CL: kolokwium I – efekty: U_05, U_06 kolokwium II – efekty: U_07, U_08</p> <p>Każda z form oceny CL jest punktowana, a suma punktów możliwych do uzyskania to y. Ocena dla zaliczenia CL jest ustalana na podstawie uzyskanej przez studenta sumy punktów P według zasady:</p> <table style="width: 100%;"> <tr> <td><math>P \in [0\% y, 50\% y)</math></td> <td>niedostateczna</td> </tr> <tr> <td><math>P \in [50\% y, 60\% y)</math></td> <td>dostateczna</td> </tr> <tr> <td><math>P \in [60\% y, 70\% y)</math></td> <td>dostateczna plus</td> </tr> <tr> <td><math>P \in [70\% y, 80\% y)</math></td> <td>dobra</td> </tr> <tr> <td><math>P \in [80\% y, 90\% y)</math></td> <td>db plus</td> </tr> <tr> <td><math>P \in [90\% y, 100\% y]</math></td> <td>bardzo dobra</td> </tr> </table>	$P \in [0\% y, 50\% y)$	niedostateczna	$P \in [50\% y, 60\% y)$	dostateczna	$P \in [60\% y, 70\% y)$	dostateczna plus	$P \in [70\% y, 80\% y)$	dobra	$P \in [80\% y, 90\% y)$	db plus	$P \in [90\% y, 100\% y]$	bardzo dobra	$P \in [0\% y, 50\% y)$	niedostateczna	$P \in [50\% y, 60\% y)$	dostateczna	$P \in [60\% y, 70\% y)$	dostateczna plus	$P \in [70\% y, 80\% y)$	dobra	$P \in [80\% y, 90\% y)$	db plus	$P \in [90\% y, 100\% y]$	bardzo dobra
$P \in [0\% y, 50\% y)$	niedostateczna																								
$P \in [50\% y, 60\% y)$	dostateczna																								
$P \in [60\% y, 70\% y)$	dostateczna plus																								
$P \in [70\% y, 80\% y)$	dobra																								
$P \in [80\% y, 90\% y)$	db plus																								
$P \in [90\% y, 100\% y]$	bardzo dobra																								
$P \in [0\% y, 50\% y)$	niedostateczna																								
$P \in [50\% y, 60\% y)$	dostateczna																								
$P \in [60\% y, 70\% y)$	dostateczna plus																								
$P \in [70\% y, 80\% y)$	dobra																								
$P \in [80\% y, 90\% y)$	db plus																								
$P \in [90\% y, 100\% y]$	bardzo dobra																								

#### Matryca efektów kształcenia dla przedmiotu

Numer (symbol) efektu kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla programu	Odniesienie do charakterystyki drugiego stopnia PRK dla obszaru/ obszarów
W_01	K1_W08	P6S_WG
W_02	K1_W08	P6S_WG
W_03	K1_W08	P6S_WG
U_01	K1_U07, K1_U03	P6S_UW
U_02	K1_U07, K1_U03	P6S_UW
U_03	K1_U04, K1_U03	P6S_UW
U_04	K1_U03, K1_U03	P6S_UW
U_05	K1_U04	P6S_UW
U_06	K1_U04	P6S_UW
U_07	K1_U04	P6S_UW
U_08	K1_U04	P6S_UW

#### A. Wykaz literatury

1. Brozi A.. *Scilab w przykładach*. Helion
2. Fortuna Z., Macukow B., Wasowski J.: *Metody numeryczne*. WNT, 2005.
3. Kincaid D., Cheney W.: *Analiza numeryczna*. WNT, Warszawa, 2006.

4. Krupka J., Morawski R.Z., Opalski L. J.: Wstęp do metod numerycznych. Oficyna Wyd. Polit. Warszawskiej, Warszawa, 2004.
  5. Motyka R., Rasała D. *Mathcad. „Od obliczeń do programowania*; Helion.
- B. Literatura uzupełniająca
1. Gierycz P., Huettner M.. SCILAB w obliczeniach inżynierskich. Politechnika Warszawska
  2. Kalinowska E., Kalinowski K. - "Metody numeryczne", Wydawnictwo Pracowni Komputerowej
  3. Kincaid D., Cheney W. - "Analiza numeryczna", WNT 2006
  4. Pietraszek J., „Mathcad: ćwiczenia”. Helion
  5. Povstenko J., Wprowadzenie do metod numerycznych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2005
  6. Rosłonec S., Wybrane metody numeryczne, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa 2002

**Kontakt**

dr Piotr Sulewski

[piotr.sulewski@apsl.edu.pl](mailto:piotr.sulewski@apsl.edu.pl)