

# SYLABUS ZAJ /GRUPY ZAJ

## Dane ogólne:

Jednostka organizacyjna:	Katedra Informatyki				
Kierunek studiów:	Informatyka				
Specjalno /Specjalizacja:					
Nazwa zaj / grupy zaj :	Metody numeryczne w obliczeniach technicznych				
Course / group of courses:	Numerical Methods in Technical Calculations				
Forma studiów:	stacjonarne				
Nazwa katalogu:	WP-IN-I-20/21Z				
Nazwa bloku zaj :					
Kod zaj /grupy zaj :	105964	Kod Erasmus:			
Punkty ECTS:	4	Rodzaj zaj :		obowi zkowy	
Rok studiów:	1	Semestr:		2	
Rok	Semestr	Forma zaj	Liczba godzin	Forma zaliczenia	ECTS
1	2	LO	30	Zaliczenie z ocen	2
		W	15	Egzamin	2
Razem			45		4
Koordynator:		magister in ynier Edyta Gawin			
Prowadz cy zaj cia:					
J zyk wykładowy:		semestr: 2 - j zyk polski			

## Obja nienia:

Rodzaj zaj : obowi zkowe, do wyboru.

Forma prowadzenia zaj : W - wykład, - wiczenia audytoryjne, L - lektorat, S – seminarium/ zaj cia seminaryjne, P - wiczenia praktyczne (w tym zaj cia wf), M - wiczenia specjalistyczne (medyczne/ kliniczne), LO – wiczenia laboratoryjne, LI - laboratorium informatyczne, ZTI - zaj cia z technologii informacyjnych, P – wiczenia projektowe, ZT – zaj cia terenowe, T - wiczenia terenowe na obozach programowych, SK - samokształcenie (i inne), PR – praktyka, PR - praktyka zawodowa

## Dane merytoryczne

Wymagania wst pne:			
Znajomo rachunku ró niczkowego i całkowego w zakresie podstawowym oraz podstaw algebry liniowej (operacje na wektorach i macierzach). Umiej tno programowania (podstawy).			
Szczegółowe efekty uczenia si			
Lp.	Student, który zaliczył zaj cia zna i rozumie/potrafi/jest gotowy do:	Kod efektu dla kierunku studiów	Sposób weryfikacji efektu uczenia si
1	Zna zagadnienia z zakresu matematyki, obejmuj ce algebr liniow , analiz , równania ró niczkowe, niezbd ne do opisu i analizy obiektów i procesów technicznych oraz rozumie znaczenie wszystkich poj omawianych w ramach modułu kształcenia	IN1_W01	egzamin, kolokwium
2	Zna podstawowe algorytmy i metody numeryczne, potrafi porówna te metody jak i okre li warunki wy szo ci jednych nad drugimi, zna mo liwo ci ich stosowania w zagadnieniach in ynierskich	IN1_W07, IN1_W01	egzamin, kolokwium
3	Potrafi napisa i zaimplementowa algorytmy słu ce do wyliczania rozwi za problemów z zakresu techniki.	IN1_U01, IN1_U09	wykonanie zadania, kolokwium

4	Potrafi analizować zagadnienia metod numerycznych pod względem ich zastosowania i przydatności w konkretnych zadaniach.	IN1_U03	egzamin, kolokwium
5	Potrafi stosować poznane metody obliczeniowe w zagadnieniach inżynierskich oraz metody matematyczne do analizy i oceny działania układów, a także przeprowadzi dogłębnie analizę błędów otrzymywanych wyników numerycznych. Umie poprawnie interpretować i weryfikować wyniki obliczeń.	IN1_U03, IN1_U09	wykonanie zadania, kolokwium
<b>Stosowane metody osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się (metody dydaktyczne)</b>			
<p>metody podaje (Wykład tradycyjny (informacyjny) z wykorzystaniem prezentacji (PP) i demonstracji przykładów: Przedstawienie teoretycznych podstaw omawianych zagadnień. Prezentacja podstawowych metod i algorytmów w rozwiązywaniu zagadnień analizy matematycznej, algebry liniowej i równań różniczkowych w obliczeniach inżynierskich.), metody praktyczne (Laboratorium komputerowe: Samodzielna praca nad opracowaniem i implementacją rozwiązań konkretnych zadań metod numerycznych w obliczeniach technicznych.)</p>			
<b>Kryteria oceny i weryfikacji efektów uczenia się</b>			
<p><b>wiedza:</b></p> <p>egzamin (Egzamin pisemny w formie zadań otwartych.)</p> <p>ocena kolokwium (Ocena wykonania zadania i rozwiązywania problemów w ramach laboratorium oraz podczas kolokwium.)</p> <p><b>umiejętności:</b></p> <p>egzamin (Egzamin pisemny w formie zadań otwartych.)</p> <p>ocena kolokwium (Ocena wykonania zadania i rozwiązywania problemów w ramach laboratorium oraz podczas kolokwium.)</p> <p>ocena wykonania zadania (Ocena wykonania zadania i rozwiązywania problemów w ramach laboratorium - ocena działania napisanych algorytmów komputerowych.)</p>			
<b>Warunki zaliczenia</b>			
Wykład: egzamin pisemny. Warunkiem koniecznym dopuszczenia studenta do egzaminu jest uzyskanie przez niego oceny pozytywnej z laboratorium.			
<b>Treści programowe (opis skrócony)</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Arytmetyka zmiennopozycyjna.</li> <li>2. Analiza algorytmów (złożoność, przenoszenie błędów).</li> <li>3. Metody numeryczne algebry liniowej (norma, promień spektralny macierzy, metody dokładne i iteracyjne rozwiązywania układów równań liniowych, wyznaczanie wektorów i wartości własnych macierzy).</li> <li>4. Rozwiązywanie równań nieliniowych.</li> <li>5. Interpolacja.</li> <li>6. Aproksymacja.</li> <li>7. Całkowanie numeryczne.</li> <li>8. Równania różniczkowe zwyczajne.</li> </ol>			
<b>Content of the study programme (short version)</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Floating-point arithmetic.</li> <li>2. Algorithm analysis (complexity, error handling).</li> <li>3. Numerical methods of linear algebra (norm, spectral radius of the matrix, exact and iterative methods of solving systems of linear equations, eigenvalues and eigenvectors).</li> <li>4. Solving nonlinear equations.</li> <li>5. Interpolation.</li> <li>6. Approximation.</li> <li>7. Numerical integration.</li> <li>8. Differential equations.</li> </ol>			
<b>Treści programowe</b>			
			Liczba godzin
Semestr: 2			
Forma zajęć : <b>wykład</b>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zagadnienia ogólne, podstawowe pojęcia i definicje analizy numerycznej: <ul style="list-style-type: none"> <li>rodła błędów numerycznych, metody dokładne, metody przybliżone, obliczenia iteracyjne i rekurencyjne, zbieżność metod, stabilność rozwiązywania, zadania uwarunkowane numerycznie. Zwrócenie uwagi na właściwość obliczeniową algorytmów numerycznych, szacowanie błędów, szybkość zbieżności, złożoność obliczeniowa</li> </ul> </li> <li>2. Zagadnienia algebry liniowej: <ul style="list-style-type: none"> <li>Układy równań liniowych, metody eliminacji Gaussa, Jordana, macierze: trójkątne górne, dolne i diagonalne; metody iteracyjne, obliczenia macierzy odwrotnej, wartości i wektory własne.</li> </ul> </li> <li>3. Wyznaczanie miejsc zerowych funkcji: Metody iteracyjne, algorytmy zbieżne do rozwiązania. Układy równań nieliniowych – iteracja prosta, metoda Newtona-Raphsona, warunki zbieżności algorytmów oraz możliwości ich realizacji.</li> <li>3. Interpolacja i ekstrapolacja: Sformalizowanie pojęcia interpolacji, zasady wyznaczania przybliżenia</li> </ol>			15

<p>interpolacyjnych. Interpolacja wielomianowa, interpolacja trygonometryczna (analiza widmowa), interpolacja funkcjami sklejającymi, dokładna interpolacja. Ekstrapolacja.</p> <p>4. Aproksymacja:</p> <p>Zasada aproksymacji, aproksymacja średniokwadratowa, funkcje bazowe, błąd aproksymacji jako wartość funkcji kryterialnej, aproksymacja średniokwadratowa jako zadanie identyfikacji, aproksymacja wielomianowa (filtry wygładzające).</p> <p>5. Równania różniczkowe zwyczajne:</p> <p>Równania różniczkowe zwyczajne z warunkami początkowymi. Metody całkowania numerycznego.</p> <p>Właściwości metod – rodzaje metody, dokładność rozwiązania, zbieżność, obszary stabilności. Implementacja – wybór metody, kroku całkowania. Sztywnie równania dynamiki, procedury Geara – możliwość zmiany rodzaju metody i kroku całkowania. Równania różniczkowe zwyczajne z warunkami brzegowymi.</p>	15
<p>Forma zajęć : <b>wiczenia laboratoryjne</b></p>	
<p>Wprowadzenie do obliczeń numerycznych w Matlabie.</p> <p>Student samodzielnie rozwiązuje numerycznie konkretne problemy omówione na wykładzie. Następnie z pomocą prowadzącego przeprowadza ocenę poprawności rozwiązania numerycznych oraz porównuje rozwiązania uzyskane różnymi metodami pod kątem ich skuteczności dla danego problemu.</p>	30
<b>Literatura</b>	
Podstawowa	
D. Kincaid, W. Cheney , Analiza numeryczna, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2006	
J. i M. Jankowski, Przegląd metod i algorytmów numerycznych, Cz. 1, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1991	
Dodatkowa	
J. Stoer, Wstęp do metod numerycznych, t1, PWN, Warszawa 1979	
J. Stoer, R. Bulirsch, Wstęp do metod numerycznych, t. 2, PWN, Warszawa 1980	
J.Kiusalaas, Numerical Methods in Engineering with MATLAB, Cambridge University Press 2010	
Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wójski, Metody numeryczne, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2009	

#### Dane jakościowe

Przyporządkowanie zajęć /grup zajęć do dyscypliny naukowej/artystycznej		informatyka techniczna i telekomunikacja	
Sposób określenia liczby punktów ECTS			
Forma nakładu pracy studenta (udział w zajęciach, aktywność, przygotowanie sprawozdania, itp.)		Obciążenie studenta [w godz.]	
Udział w zajęciach		45	
Konsultacje z prowadzącym		3	
Udział w egzaminie		2	
Bezpośredni kontakt z nauczycielem - inne		0	
Przygotowanie do laboratorium, wicze, zajęć		25	
Przygotowanie do kolokwium i egzaminu		15	
Indywidualna praca własna studenta z literatury, wykładami itp.		10	
Inne		0	
Sumaryczne obciążenie prac studenta		100	
Liczba punktów ECTS			
Liczba punktów ECTS		4	
Zajęcia wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego		L. godzin	ECTS
		50	2,0
Zajęcia o charakterze praktycznym		L. godzin	ECTS
		85	3,4

1 godz = 45 minut; 1 punkt ECTS = 25-30 godzin

W sekcji 'Liczba punktów ECTS' suma punktów ECTS zajęć wymagających bezpo redniego udziału nauczyciela akademickiego i o charakterze praktycznym może się różnić od łącznej liczby punktów ECTS dla zajęć /grup zajęć.