Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

MATEMATYKA

studia pierwszego stopnia

Przedmiot:	**METODY NUMERYCZNE (NUMERICAL ANALYSIS)**
Rok: III	**Semestr: V**
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	**Studia stacjonarne**
Wykład	15
Laboratorium	15
Liczba punktów ECTS:	4

Cel przedmiotu	
C1	Dokonania przeglądu elementarnych metod numerycznych o dużym znaczeniu praktycznym.
C2	Zapoznanie z podstawami analizy błędów.
C3	Przekazanie podstawowej wiedzy na temat aproksymacji funkcji wielomianami.
C4	Omówienie zagadnienia interpolacji wielomianowej.
C5	Omówienie zagadnienia całkowania przybliżonego.
C6	Nabycie umiejętności stosowania omawianych metod numerycznych w praktyce, w szczególności przy użyciu wspomagania komputerowego.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Zaliczony wykład z analizy matematycznej w zakresie funkcji rzeczywistych jednej zmiennej rzeczywistej..
2	Podstawowa wiedza z logiki, teorii mnogości, algebry i informatyki.
3	Umiejętność obsługi komputera oraz znajomość języka programowania służącego do zaimplementowania omawianych metod numerycznych

Efekty kształcenia	
W zakresie wiedzy:	
EKW1	Zna przykłady metod numerycznych.
EKW2	Rozumie różnice pomiędzy metodami numerycznymi dokładnymi i przybliżonymi. Zna pojęcia błędu bezwzględnego i błędu bezwzględnego, a także ich podstawowe własności.
EKW3	Zna podstawowe własności wielomianów rzeczywistych jednej zmiennej.

EKW4	Zna pojęcia wielomianów Bernsteina i wielomianów Czebyszewa oraz ich podstawowe własności.
EKW5	Rozumie co to jest interpolacja wielomianowa i wie jak ją wykorzystać do aproksymacji funkcji gładkich. Zna wzory interpolacyjne Lagrange'a i Netona.
EKW6	Rozumie na czym polega całkowanie przybliżone. Zna kwadratury Newtona-Cotesa oraz oszacowania ich błędów.
W zakresie umiejętności:	
EKU1	Potrafi w praktyce korzystać z języków programowania oraz systemu algebry komputerowej do rozwiązywania problemów numerycznych
EKU2	Potrafi oszacowywać błędy wynikające z stosowania wartości przybliżonych oraz arytmetyki komputerowej
EKU3	Dokonuje aproksymacji funkcji ciągłych wielomianami.
EKU4	Potrafi interpolować funkcje gładkie wielomianami Lagrange'a oraz Newtona. Oszacowuje błąd (resztę) interpolacji. Znajduje optymalne rozmieszczenie węzłów interpolacyjnych.
EKU5	Potrafi całkować numerycznie wykorzystując kwadratury Newtona-Cotesa.
W zakresie kompetencji społecznych:	
EKK1	Rozumie potrzebę dalszego rozwijania własnej wiedzy i umiejętności z zakresu metod numerycznych.
EKK2	Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje w literaturze, także w językach obcych.

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć – wykłady		
	Treści programowe	**Liczba godzin**
W1	Metody numeryczne dokładne i przybliżone - przykłady.	2
W2	Analiza błędów.	2
W3	Wielomiany rzeczywiste jednej zmiennej.	2
W4	Aproksymacja funkcji rzeczywistych ciągłych wielomianami Bernsteina.	2
W5	Interpolacja wielomianowa - wzory interpolacyjne Lagrange'a i Newtona.	2
W6	Aproksymacja wielomianami funkcji rzeczywistych gładkich - twierdzenie interpolacyjne.	1
W7	Wielomiany Czebyszewa pierwszego rodzaju - problem optymalnego rozmieszczenia węzłów minimalizującego resztę aproksymacji interpolacyjnej.	2

W8	Całkowanie przybliżone - kwadratury Newtona-Cotesa.	2
	Suma godzin:	**15**
Forma zajęć – Laboratorium		
	Treści programowe	Liczba godzin
LB1	Arytmetyka komputerowa. Analiza błędów.	2
LB2	Zadania interpolacji. Interpolacja Lagrange'a, metoda ilorazów różnicowych, analiza błędów.	4
LB3	Optymalizacja interpolacji. Minimalizacja reszty interpolacji. Wielomiany Czebyszewa.	2
LB4	Zadanie aproksymacji. Metoda najmniejszych kwadratów. Aproksymacja w przestrzeniach unitarnych.	2
LB5	Kwadratury liniowe. Kwadratury interpolacyjne. Kwadratury Newtona-Cotesa. Błąd kwadratury.	2
LB6	Rozwiazywanie równan nieliniowych. Metody podziału. Metoda Newtona.	2
LB7	Kolokwium	1
	Suma godzin:	**15**

Metody i środki dydaktyczne	
M1	Wykład informacyjny.
M2	Pokaz z objaśnieniami.
M3	Metoda programowana z użyciem komputera.
M4	Pogadanka.
M5	Ćwiczenia laboratoryjne.
M6	Objaśnienie.
SD1	Klasyczna tablica do pisania.
SD2	Komputer przenośny.
SD3	Projektor multimedialny.
SD4	Oprogramowanie do przeprowadzania testów egzaminacyjnych.
SD5	Oprogramowanie komputerowe (środowisko programistyczne np. DevC++, Maxima - system algebry komputerowej)

Sposoby oceniania	
Ocenianie kształtujące	
F1	Wiedza z zakresu wszystkich treści programowych wykładu.
F2	Wiedza z zakresu treści programowych przekazanych na ćwiczeniach.
F3	Samodzielnie napisane aplikacje (programy komputerowe) implementujące daną metodę numeryczną.
Ocenianie podsumowujące	
P1	Liczba zdobytych punktów z testu sprawdzającego całościowo przyswojenie treści programowych. Jest to test wielokrotnego wyboru złożony z 16-tu zadań po trzy odpowiedzi w każdym. Za każde zadanie student otrzymuje 1 punkt, gdy wszystkie trzy odpowiedzi zostaną udzielone poprawnie, oraz 0 punktów w przeciwnym przypadku. Każdy test jest generowany losowo spośród zadań i odpowiedzi obejmujących zakresem wszystkie zagadnienia treści programowych wykładu. Studenci mają 120 min. na rozwiązanie testu. Progi punktowe ocen w formularzu **Formy oceny – szczegóły** są oparte na wieloletnich danych archiwalnych. Należy je traktować jako minimalne wymagania. Mogą zostać podwyższone w zależności od rozkładu uzyskanej liczby punktów przez wszystkich studentów.
P2	Punkty za ocenę z laboratoriów: 0 pkt. za ocenę 3,0; 1 pkt. za ocenę 3,5; 2 pkt. za ocenę 4,0; 3 pkt. za ocenę 4,5; 4 pkt. za ocenę 5,0.
P3	Punkty za aktywność na wykładach – do 2 pkt.
P4	Samodzielnie napisane aplikacje implementujące metodę numeryczną (ocena z laboratorium wynikająca z zaliczonego kolokwium może być podniesiona o 0,5 oceny w górę).
P5	Kolokwium zaliczeniowe z treści z laboratoriów.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	**Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności**
Godziny kontaktowe z wykładowcą – zajęcia	**30**
Godziny kontaktowe z wykładowcą – konsultacje	**5**
Przygotowanie do zajęć, zapoznanie się z obowiązującą literaturą, wykonanie prac zaliczeniowych	**85**
Suma	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	**4**

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	J. Stoer: Wstęp do metod numerycznych, tom I; PWN, Warszawa.
2	Z. Fortuna, B. Macukow, J. Wąsowski: Metody Numeryczne; WNT, Warszawa.
3	R. Zuber: Metody numeryczne i programowanie. Zajęcia fakultatywne w grupie matematyczno-fizycznej; Wyd. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa.
4	A. Ralston: Wstęp do metod numerycznych; PWN, Warszawa.
5	A. Marciniak, D. Gregulec, J. Kaczmarek: Podstawowe metody numeryczne w języku Turbo Pascal; Wyd. NAKOM, Poznań.
6	J. Klamka, Z. Ogonowski, M. Jamicki, M. Stasik: Metody numeryczne, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
7	B. Baron, Ł. Piątek: Metody numeryczne w C++Builder, Helion, Gliwice
8	Online course in Numerical Methods (http://nm.mathforcollege.com/)

Macierz efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Stopień w jakim efekty kształcenia związane są z danym przedmiotem	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody i środki dydaktyczne	Sposoby oceniania
EKW1	K_W01 K_W08 K_W12	+ +++ +	C1, C2	W1, W2	M1, M2, SD1, SD2, SD3, SD4	F1, P1, P2, P3
EKW2	K_W08 K_W12	+++ +	C1, C2	W2	M1, M2, SD1, SD2, SD3, SD4	F1, P1, P2, P3
EKW3	K_W04 K_W07	+++ +	C3, C4, C5	W3	M1, M2, SD1, SD2, SD3, SD4	F1, P1, P2, P3
EKW4	K_W04 K_W07	+++ +	C3, C4	W4, W7	M1, M2, SD1, SD2, SD3, SD4	F1, P1, P2, P3
EKW5	K_W04 K_W07 K_W08	+++ + +++	C3, C4, C5	W5, W6, W7	M1, M2, SD1, SD2, SD3, SD4	F1, P1, P2, P3
EKW6	K_W04 K_W07	+++ +	C5	W5, W6, W8	M1, M2, SD1, SD2,	F1, P1, P2, P3

	K_W08	+++			SD3, SD4	
EKU1	K_U15 K_U25 K_U26 K_U39	+++ +++ ++ +++	C1, C2, C3, C4, C5, C6	LB2, Lb3, LB4, LB5, LB6	M3, M4, M7, SD2, SD3, SD5	F2, P4, P5
EKU2	K_U08 K_U21	++ ++	C2, C5	LB1, LB3, LB5	M3, M4, M7, SD2, SD3, SD5	F2, P5
EKU3	K_U18 K_U19 K_U35 K_U39	+ + ++ ++	C3, C6	LB4, LB6	M3, M4, M7, SD2, SD3, SD5	F2, P4, P5
EKU4	K_U12 K_U25 K_U27 K_U39	+ +++ ++ ++	C3, C4	LB2, LB3, LB6	M3, M4, M7, SD2, SD3, SD5	F2, P4, P5
EKU5	K_U13 K_U15 K_U27 K_U39	++ +++ ++ ++	C5, C6	LB5	M3, M4, M7, SD2, SD3, SD5	F2, P4, P5
EKK1	K_K01	+++	C1, C2, C3, C4, C5	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7		
EKK2	K_K06	+++	C1, C2, C3, C4, C5	W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7		

Formy oceny – szczegóły						
	Na ocenę 2 (ndst)	**Na ocenę 3 (dst)**	**Na ocenę 3+ (dst+)**	**Na ocenę 4 (db)**	**Na ocenę 4+ (db+)**	**Na ocenę 5 (bdb)**
EKW1 **EKW2** **EKW3** **EKW4** **EKW5** **EKW6**	0-4 pkt za test + zaliczenie laboratoriów + aktywność na wykładach	5-6 pkt za test + zaliczenie laboratoriów + aktywność na wykładach	7-8 pkt za test + zaliczenie laboratoriów + aktywność na wykładach	9-10 pkt za test + zaliczenie laboratoriów + aktywność na wykładach	11-12 pkt za test + zaliczenie laboratoriów + aktywność na wykładach	13-22 pkt za test + zaliczenie laboratoriów + aktywność na wykładach
EKU1,	Uzyskanie	Uzyskanie	Uzyskanie	Uzyskanie	Uzyskanie	Uzyskanie

EKU2 EKU3, EKU4, EKU5	z kolokwium zaliczeniowego mniej niż 51% maksymalnej liczby punktów +brak projektów aplikacji	z kolokwium zaliczeniowego co najmniej 51% maksymalnej liczby punktów + samodzielnie napisane aplikacje (programy komputerowe)	z kolokwium zaliczeniowego co najmniej 61% maksymalnej liczby punktów + samodzielnie napisane aplikacje (programy komputerowe)	z kolokwium zaliczeniowego co najmniej 71% maksymalnej liczby punktów +samodzielnie napisane aplikacje (programy komputerowe)	z kolokwium zaliczeniowego co najmniej 81% maksymalnej liczby punktów + samodzielnie napisane aplikacje (programy komputerowe)	z kolokwium zaliczeniowego co najmniej 91% maksymalnej liczby punktów + samodzielnie napisane aplikacje (programy komputerowe)

Autor programu:	Dr hab. Dariusz Partyka, mgr Grzegorz Olszanowski
Adres e-mail:	dpartyka@pwsz.chelm.pl, grzegorz@pwsz.chelm.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Matematyki i Informatyki