

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Nanotechnologie i Nanomateriały

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: N

Stopień studiów: II

Specjalności: Technologie Nanomateriałowe

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	NANO-2_07 - Metody numeryczne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh NANO oIIS C8 15/16
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	8.00
SEMESTRY	1 2

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	30	30	15	0	0	0
2	15	0	30	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Nabycie umiejętności modelowania numerycznego zjawisk

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 zaliczone matematyczne przedmioty kursowe

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** poznanie metod numerycznych różniczkowania i całkowania

**EK2 Wiedza** poznanie metod numerycznych rozwiązywania równań różniczkowych liniowych i nieliniowych, aproksymacji i interpolacji funkcji, operatorów, różnic skonczonech, ilorazów różnicowych skończonych, analizy numerycznej

**EK3 Umiejętności** nabycie umiejętności obliczeń numerycznych

**EK4 Umiejętności** nabycie umiejętności programowania w systemie MATLAB

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	CZEŚĆ 0. Wstęp. Rozdział 0. Wstęp. Rozdział 1. Analiza błędów numerycznych. Precyzja obliczeń numerycznych. Przybliżenia w obliczeniach numerycznych. Stabilność numeryczna algorytmu. Rozdział 2. Operatory. Różnice skończone. Ilorazy różnicowe skończone. CZEŚĆ I. Interpolacja i aproksymacja funkcji. Rozdział 3. Interpolacja funkcji. Rozdział 4. Aproksymacja funkcji. CZEŚĆ II. Numeryczne różniczkowanie i całkowanie funkcji. Rozdział 5. Numeryczne różniczkowanie funkcji. Rozdział 6. Numeryczne całkowanie funkcji. CZEŚĆ III. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych i cząstkowych. Rozdział 7. Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych. Rozdział 8. Rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych. CZEŚĆ IV. Rozwiązywanie układów równań nieliniowych. Rozdział 9. Rozwiązywanie układów równań nieliniowych. CZEŚĆ V. Metody numeryczne algebry liniowej. Rozdział 10. Rozwiązywanie układów równań liniowych. Rozdział 11. Algebra macierzowa macierze i działania na nich. Rozdział 12. Problemy własne wartości i wektory własne.	45

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Zadania oraz zagadnienia realizowane na ćwiczeniach audytoryjnych ściśle skorelowane z programem wykładu. Przykłady zagadnień przerabianych na ćwiczeniach audytoryjnych. 1.Niepozycyjna (system grecki i rzymski) i pozycyjna reprezentacja liczb (układ binarny, kwadrynarny, oktalny, decymalny, heksadecymalny) w matematyce. 2.Arytmetyka stałopozycyjna i zmiennopozycyjna (błędy: niedomiaru UNDERFLOW, oraz nadmiaru OVERFLOW). 3.Reprezentacja dyskretna liczb w komputerach. Liczby maszynowe, zaokrąglanie liczb, obcinanie liczb, operacje algebraiczne na liczbach maszynowych. 4.Macierz uwarunkowania zadania numerycznego, współczynnik uwarunkowania zadania numerycznego, propagacja błędów numerycznych. 5.Operatory numeryczne: identyczności, przesunięcia argumentu, różnicy skończonej progresywnej, różnicy skończonej regresywnej, różnicy skończonej centralnej, średniej centralnej, pochodnej dla ciągów i funkcji jednej i wielu zmiennych. Ilorazy różnicowe skończone. 6.Liniowa interpolacja wielomianowa Lagrange'a jednej zmiennej. 7.Liniowa interpolacja wielomianami trygonometrycznymi i hiperbolicznymi Czebyszewa jednej zmiennej. 8.Liniowa interpolacja trygonometryczna jednej zmiennej i wielu zmiennych. 9.Liniowa ciągła średniokwadratowa trygonometryczna aproksymacja jednej zmiennej i wielu zmiennych. 10.Liniowa ciągła średniokwadratowa aproksymacja wielomianami Czebyszewa jednej zmiennej i wielu zmiennych.	30

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Zadania oraz zagadnienia realizowane na ćwiczeniach laboratoryjnych ściśle skorelowane z programem wykładu. Ćwiczenia laboratoryjne odbywają się z wykorzystaniem pakietu obliczeniowego MATLAB.	45

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	120
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	120
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>240</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	8.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

F2 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	poziom wiedzy poniżej 60%
NA OCENĘ 3.0	poziom wiedzy 60%
NA OCENĘ 3.5	poziom wiedzy 70%
NA OCENĘ 4.0	poziom wiedzy 80%
NA OCENĘ 4.5	poziom wiedzy 90%
NA OCENĘ 5.0	poziom wiedzy 95%

EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	poziom wiedzy poniżej 60%
NA OCENĘ 3.0	poziom wiedzy 60%
NA OCENĘ 3.5	poziom wiedzy 70%
NA OCENĘ 4.0	poziom wiedzy 80%
NA OCENĘ 4.5	poziom wiedzy 90%
NA OCENĘ 5.0	poziom wiedzy 95%
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	poziom wiedzy poniżej 60%
NA OCENĘ 3.0	poziom wiedzy 60%
NA OCENĘ 3.5	poziom wiedzy 70%
NA OCENĘ 4.0	poziom wiedzy 80%
NA OCENĘ 4.5	poziom wiedzy 90%
NA OCENĘ 5.0	poziom wiedzy 95%
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	poziom wiedzy poniżej 60%
NA OCENĘ 3.0	poziom wiedzy 60%
NA OCENĘ 3.5	poziom wiedzy 70%
NA OCENĘ 4.0	poziom wiedzy 80%
NA OCENĘ 4.5	poziom wiedzy 90%
NA OCENĘ 5.0	poziom wiedzy 95%

## 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	W1 C1 L1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2		Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK3		Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4		Cel 1	W1 C1 L1	N1 N2 N3	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] J. Stoer, R. Bulirsch — *Wstęp do analizy numerycznej*, Warszawa, 1987, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Maciej Duras (kontakt: mduras@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Dr Maciej Duras (kontakt: mduras@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....