

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2016/2017

Wydział Inżynierii Środowiska

Kierunek studiów: Inżynieria Środowiska

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 2

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria sanitarna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody numeryczne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Numerical Methods
KOD PRZEDMIOTU	WIŚ IŚ oIIS C7 16/17
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	0	0	15	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Dostarczenie narzędzi (metod) do względnie prostego rozwiązywania złożonych na gruncie analizy matematycznej problemów matematycznych i inżynierskich

**Cel 2** Zaznajomienie studentów z wybranymi metodami numerycznymi

**Cel 3** Wykształcenie u studentów umiejętności zastosowania metod numerycznych z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego Excel

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

1 Wiadomości z zakresu odpowiadającym przedmiotom Matematyka I, Matematyka II i Technologie informacyjne

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Poznanie metod z Całkowania Numerycznego, Równań Nieliniowych i Układów Równań Liniowych

**EK2 Wiedza** Poznanie metod z Aproksymacji i Interpolacji

**EK3 Wiedza** Poznanie metod z rozwiązywania Równań Różniczkowych Zwyczajnych i Równań Różniczkowych Częstkowych

**EK4 Umiejętności** Umiejętność rozwiązania problemu matematycznego (inżynierskiego) z zakresu Całkowania Numerycznego, Równań Nieliniowych i Układów Równań Liniowych z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego Excel

**EK5 Umiejętności** Umiejętność rozwiązania problemu matematycznego (inżynierskiego) z zakresu Aproksymacji i Interpolacji z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego Excel

**EK6 Umiejętności** Umiejętność rozwiązania problemu matematycznego (inżynierskiego) z zakresu rozwiązywania Równań Różniczkowych Zwyczajnych i Częstkowych z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego Excel

**EK7 Kompetencje społeczne** Kompetencje społeczne: Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>K1</b>	Wspólne oraz indywidualne przygotowanie arkuszy z wybranych metod Równań Nieliniowych, Całkowania Numerycznego i Układów Równań Liniowych	4
<b>K2</b>	Wspólne oraz indywidualne przygotowywanie arkuszy z wybranych metod Interpolacji i Aproksymacji	5
<b>K3</b>	Wspólne oraz indywidualne przygotowywanie arkuszy z wybranych metod rozwiązywania Równań Różniczkowych Zwyczajnych i Równań Różniczkowych Częstkowych	6

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Rozwiązywanie Równań Nieliniowych (Metoda Bisekcji, Newtona, Siecznych)	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W2</b>	Całkowanie Numeryczne (Kwadratury Newtona-Cotesa, Czebyszewa, Gaussa)	2
<b>W3</b>	Układ Równań Liniowych (Metoda Eliminacji Gaussa, Thomasa)	2
<b>W4</b>	Interpolacja (Metoda Lagrange'a, Funkcje Sklejane st.3)	2
<b>W5</b>	Aproksymacja (Metoda Najmniejszych Kwadratów, Metoda Wyrównania - wybrane funkcje nieliniowe)	2
<b>W6</b>	Równania Różniczkowe Zwyczajne (Metoda Eulera, Metoda Rungego-Kutty rz.IV)	2
<b>W7</b>	Równania Różniczkowe Częstkowe (Metoda Różnic Skończonych dla typu parabolicznego w schemacie jawnym i niejawnym)	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Konsultacje

## 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	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta</b>	27
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2

## 9 SPOSOBY OCENY

Zaliczenie wykładu w postaci testu, zaliczenie lab.komput. na podstawie pracy na zajęciach, obliczenia dla danych indywidualnych w domu, ew. kolokwium końcowe (przygotowanie arkusza dla trzech wybranych metod)

**OCENA FORMUJĄCA**

F1 Kolokwium

F2 Test

F3 Projekt indywidualny

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Średnia ważona ocen formujących

**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Inne: Punkty za przygotowanie arkuszy Excela dla danych indywidualnych wybranych metod numerycznych w ramach projektów indywidualnych - wliczają się do punktacji za kolokwium**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak znajomości metod z Równań Nieliniowych, Całkowania Numerycznego i Układów Równań Liniowych Miara: Test poniżej 50% punktów
NA OCENĘ 3.0	Słaba znajomość metod z Równań Nieliniowych, Całkowania Numerycznego i Układów Równań Liniowych Miara: Test od 50% do 60% punktów 60% punktów
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra znajomość metod z Równań Nieliniowych, Całkowania Numerycznego i Układów Równań Liniowych Miara: Test od 60% do 70% punktów
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość metod z Równań Nieliniowych, Całkowania Numerycznego i Układów Równań Liniowych Miara: Test od 70% do 80% punktów
NA OCENĘ 4.5	Lepsza niż dobra znajomość metod z Równań Nieliniowych, Całkowania Numerycznego i Układów Równań Liniowych Miara: Test od 80% do 90% punktów
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość metod z Równań Nieliniowych, Całkowania Numerycznego i Układów Równań Liniowych Miara: Test co najmniej 90% punktów
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Brak znajomości metod z Interpolacji i Aproksymacji Miara: Test poniżej 50% punktów
NA OCENĘ 3.0	Słaba znajomość metod z Interpolacji i Aproksymacji Miara: Test od 50% do 60% punktów
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra znajomość metod z Interpolacji i Aproksymacji Miara: Test od 60% do 70% punktów
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość metod z Interpolacji i Aproksymacji Miara: Test od 70% do 80% punktów

NA OCENĘ 4.5	Lepsza niż dobra znajomość metod z Interpolacji i Aproksymacji Miara: Test od 80% do 90% punktów
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość metod z Interpolacji i Aproksymacji Miara: Test co najmniej 90% punktów
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak znajomości metod rozwiązywania Równań Różniczkowych Zwyczajnych i Częstkowych Miara: Test poniżej 50% punktów
NA OCENĘ 3.0	Słaba znajomość metod rozwiązywania Równań Różniczkowych Zwyczajnych i Częstkowych Miara: Test od 50% do 60% punktów
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra znajomość metod rozwiązywania Równań Różniczkowych Zwyczajnych i Częstkowych Miara: Test od 60% do 70% punktów
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość metod rozwiązywania Równań Różniczkowych Zwyczajnych i Częstkowych Miara: Test od 70% do 80% punktów
NA OCENĘ 4.5	Lepsza niż dobra znajomość metod rozwiązywania Równań Różniczkowych Zwyczajnych i Częstkowych Miara: Test od 80% do 90% punktów
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość metod rozwiązywania Równań Różniczkowych Zwyczajnych i Częstkowych Miara: Test co najmniej 90% punktów
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności praktycznego zastosowania metod z Równań Nieliniowych, Całkowania Numerycznego i Układów Równań Liniowych Miara: Brak zaliczenia wybranej pierwszej metody
NA OCENĘ 3.0	Słaba umiejętność praktycznego zastosowania metod z Równań Nieliniowych, Całkowania Numerycznego i Układów Równań Liniowych Miary: Metoda 1 zaliczona. Punktacja z trzech metod [3, 3.5)
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra umiejętność praktycznego zastosowania metod z Równań Nieliniowych, Całkowania Numerycznego i Układów Równań Liniowych Miary: Metoda 1 zaliczona. Punktacja z trzech metod [3.5, 4)
NA OCENĘ 4.0	Dobra umiejętność praktycznego zastosowania metod z Równań Nieliniowych, Całkowania Numerycznego i Układów Równań Liniowych Miary: Metoda 1 zaliczona. Punktacja z trzech metod [4, 4.5)
NA OCENĘ 4.5	Lepsza niż dobra umiejętność praktycznego zastosowania metod z Równań Nieliniowych, Całkowania Numerycznego i Układów Równań Liniowych Miary: Metoda 1 zaliczona. Punktacja z trzech metod [4.5, 5)
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra umiejętność praktycznego zastosowania metod z Równań Nieliniowych, Całkowania Numerycznego i Układów Równań Liniowych Miary: Metoda 1 zaliczona. Punktacja z trzech metod co najmniej 5 pkt
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności praktycznego zastosowania metod z Interpolacji i Aproksymacji Miara: Brak zaliczenia wybranej drugiej metody

NA OCENĘ 3.0	Słaba umiejętność praktycznego zastosowania metod z Interpolacji i Aproksymacji Miary: Metoda 2 zaliczona. Punktacja z trzech metod [3, 3.5)
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra umiejętność praktycznego zastosowania metod z Interpolacji i Aproksymacji Miary: Metoda 2 zaliczona. Punktacja z trzech metod [3.5, 4)
NA OCENĘ 4.0	Dobra umiejętność praktycznego zastosowania metod z Interpolacji i Aproksymacji Miary: Metoda 2 zaliczona. Punktacja z trzech metod [4, 4.5)
NA OCENĘ 4.5	Lepsza niż dobra umiejętność praktycznego zastosowania metod z Interpolacji i Aproksymacji Miary: Metoda 2 zaliczona. Punktacja z trzech metod [4.5, 5)
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra umiejętność praktycznego zastosowania metod z Interpolacji i Aproksymacji Miary: Metoda 2 zaliczona. Punktacja z trzech metod co najmniej 5 pkt
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Brak umiejętności praktycznego zastosowania metod Równań Różniczkowych Zwyczajnych i Częstkowych Miary: Brak zaliczenia wybranej trzeciej metody
NA OCENĘ 3.0	Słaba umiejętność praktycznego zastosowania metod Równań Różniczkowych Zwyczajnych i Częstkowych Miary: Metoda 3 zaliczona. Punktacja z trzech metod [3, 3.5)
NA OCENĘ 3.5	Dość dobra umiejętność praktycznego zastosowania metod Równań Różniczkowych Zwyczajnych i Częstkowych Miary: Metoda 3 zaliczona. Punktacja z trzech metod [3.5, 4)
NA OCENĘ 4.0	Dobra umiejętność praktycznego zastosowania metod Równań Różniczkowych Zwyczajnych i Częstkowych Miary: Metoda 3 zaliczona. Punktacja z trzech metod [4, 4.5)
NA OCENĘ 4.5	Lepsza niż dobra umiejętność praktycznego zastosowania metod Równań Różniczkowych Zwyczajnych i Częstkowych Miary: Metoda 3 zaliczona. Punktacja z trzech metod [4.5, 5)
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra umiejętność praktycznego zastosowania metod Równań Różniczkowych Zwyczajnych i Częstkowych Miary: Metoda 3 zaliczona. Punktacja z trzech metod co najmniej 5 pkt
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Brak świadomości konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych Miara: Trzy lub więcej nieobecności na laboratorium komputerowym lub punktacja z trzech wybranych metod niższa od 3 pkt punktacja napisanych programów niższa niż 3 pkt
NA OCENĘ 3.0	Moduł wybieralny wybrany bardziej przez przypadek niż ze świadomości konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych Miara: Punktacja z trzech metod [3, 3.5) pkt
NA OCENĘ 3.5	Zaznaczona świadomość konieczności podnoszenia kompetencji lecz w stopniu mało satysfakcjonującym Miara: Punktacja z trzech metod [3.5, 4)

NA OCENĘ 4.0	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji w stopniu przeciętnym Miara: Punktacja z trzech metod [4, 4.5)
NA OCENĘ 4.5	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji w stopniu ponad przeciętnym Miara: Punktacja z trzech metod [4.5, 5)
NA OCENĘ 5.0	Ma świadomość konieczności podnoszenia kompetencji w stopniu wyróżniającym Miara: Punktacja z trzech metod co najmniej 5 pkt

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 2	K1 W1 W2 W3	N1 N2 N3	F2 P1
EK2		Cel 2	K2 W4 W5	N1 N2 N3	F2
EK3		Cel 1	K3 W6 W7	N1 N2 N3	F2
EK4		Cel 3	K1 W1 W2 W3	N1 N2 N3	F1 P1
EK5		Cel 3	K2 W4 W5	N1 N2 N3	F1 P1
EK6		Cel 1	K3 W6 W7	N1 N2 N3	F1 P1
EK7		Cel 1 Cel 2 Cel 3	K1 K2 K3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3	F1 F2 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] G.Dahlquist, A.Bjorck — *Metody numeryczne*, Warszawa, 1983, PWN

[2 ] J.Stoer — *Wstęp do metod numerycznych*, Warszawa, 1979, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] D.Zboś (praca zbiorowa) — *Metody numeryczne*, Kraków, 1992, skrypt PK

[2 ] M.Wit — *Elementy metod numerycznych*, Kraków, 2006, skrypt PK

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Zbigniew Ślusarczyk (kontakt: zslusar@usk.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Zbigniew Ślusarczyk (kontakt: zslusar@usk.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....