

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka odnawialna, Systemy i urządzenia energetyczne, Urządzenia i instalacje ochrony środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Matematyka
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mathematics
KOD PRZEDMIOTU	E101
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	14.00
SEMESTRY	1 2

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	45	30	0	0	0	0
2	45	30	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Opanowanie podstawowych zagadnień z teorii ciągów i szeregów liczbowych, granic funkcji i ciągłości oraz rachunku różniczkowego i całkowego dla funkcji jednej i wielu zmiennych.

**Cel 2** Opanowanie podstawowych zagadnień z liczb zespolonych i z algebry liniowej.

**Cel 3** Opanowanie podstawowych zagadnień z geometrii analitycznej.

**Cel 4** Opanowanie podstawowych zagadnień z równań różniczkowych zwyczajnych i zaznajomienie z równaniami różniczkowymi cząstkowymi.

**Cel 5** Opanowanie podstawowych zagadnień dotyczących funkcji zespolonych oraz zaznajomienie z przekształceniem Laplace'a.

**Cel 6** Zaznajomienie z wybranymi zagadnieniami metod numerycznych.

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

1 Znajomość matematyki ze szkoły średniej, poziom rozszerzony.

2 Pamięciowa znajomość podstawowych wzorów matematycznych ze szkoły średniej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna i rozumie zasadę indukcji matematycznej, definicje i twierdzenia o ciągach liczbowych, definicje szeregu liczbowego i zbieżności szeregu oraz kryteria zbieżności szeregów liczbowych. Ponadto student zna i rozumie definicje, twierdzenia i metody rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej oraz definicje i twierdzenia dla całki nieoznaczonej i metody całkowania. Student potrafi podać podstawowe definicje i twierdzenia z zakresu liczb zespolonych, algebry macierzy i rozwiązywania układów równań liniowych. Student zna również elementy rachunku wektorowego, pojęcia iloczynu skalarnego, wektorowego, mieszanego, własności i interpretację geometryczną oraz zna i rozumie równanie prostej i płaszczyzny a szczególnie równania w postaci parametrycznej.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi stosować zasadę indukcji matematycznej, obliczać granice ciągów i badać zbieżność szeregów. Potrafi posługiwać się rachunkiem wektorowym i metodami geometrii analitycznej. Umie obliczać granice funkcji i weryfikować ciągłość, bezbłędnie obliczać pochodne i posługiwać się metodami analizy matematycznej. Potrafi stosować rachunek macierzowy i rozwiązywać tymi metodami układy równań liniowych. Potrafi całkować przez podstawienie i przez części oraz obliczać całki z funkcji wymiernych.

**EK3 Wiedza** Student zna i rozumie definicje i twierdzenia dotyczące całki oznaczonej, zastosowania całki i zna pojęcie całki niewłaściwej. Zna definicję funkcji wielu zmiennych, granicy i ciągłości funkcji, pochodnych cząstkowych i kierunkowych, różniczki oraz zna twierdzenia i zastosowania rachunku różniczkowego. Zna i rozumie pojęcie całki wielokrotnej, zastosowania tych całek i twierdzenia o zmianie zmiennych. Ponadto student zna pojęcie równania różniczkowego zwyczajnego, rozumie problem Cauchy'ego, zna twierdzenia i metody rozwiązywania podstawowych równań pierwszego rzędu i równań drugiego rzędu liniowych o współczynnikach stałych. Zna podstawowe pojęcia i twierdzenia z teorii funkcji zespolonych, przekształcenia Laplace'a i zastosowanie tego przekształcenia do równań różniczkowych zwyczajnych. Zna szeregi Fouriera i podstawowe informacje z równań różniczkowych cząstkowych. Zna również wybrane zagadnienia metod numerycznych.

**EK4 Umiejętności** Student umie stosować i obliczać całki oznaczone i niewłaściwe. Umie posługiwać się rachunkiem różniczkowym dla funkcji wielu zmiennych i wyznaczać ekstrema lokalne. Potrafi obliczać całki podwójne i potrójne łącznie ze stosowaniem twierdzenia o zmianie zmiennych. Potrafi obliczać całkę ogólną i szczególną dla podstawowych równań różniczkowych pierwszego rzędu i równań liniowych drugiego rzędu o współczynnikach stałych. Potrafi również wyznaczać rozwiązania równań różniczkowych przy pomocy transformaty Laplace'a. Potrafi też stosować wybrane zagadnienia metod numerycznych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Indukcja zupełna. Ciągi liczbowe: definicja granicy, twierdzenia o granicach, granice specjalne. Szeregi liczbowe: definicja szeregu liczbowego, zbieżność, warunek konieczny zbieżności, kryteria zbieżności.	9
<b>W2</b>	Geometria analityczna: działania na wektorach (dodawanie, odejmowanie, mnożenie przez liczbę, iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy, iloczyn mieszany), równanie parametryczne prostej, odległość punktu od prostej, odległość dwóch prostych, równanie ogólne i parametryczne płaszczyzny, równanie krawędziowe prostej, odległość punktu od płaszczyzny, wzajemne położenie prostej i płaszczyzny.	6
<b>W3</b>	Granica i ciągłość funkcji jednej zmiennej: definicja granicy, twierdzenia o granicach, definicja ciągłości, twierdzenia o ciągłości, granice specjalne, własności funkcji ciągłej. Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej: definicja ilorazu różnicowego, definicja pochodnej, interpretacja geometryczna i fizyczna pochodnej, pochodne funkcji elementarnych, funkcja odwrotna, funkcje cyklometryczne, funkcja złożona, twierdzenia o różniczkowaniu, twierdzenie Rolle'a, twierdzenie Lagrange'a, twierdzenie Cauchy'ego, reguła de L'Hospitala. Badanie przebiegu zmienności funkcji.	12
<b>W4</b>	Liczby zespolone: definicja, działania na liczbach zespolonych. Macierze i wyznaczniki: definicja i działania na macierzach, definicja i własności wyznaczników, rząd macierzy, macierz odwrotna. Układy równan liniowych.	9
<b>W5</b>	Całkowanie: całka nieoznaczona, metody całkowania, całka oznaczona, podstawowe twierdzenia, zastosowanie całki oznaczonej, całka niewłaściwa.	12
<b>W6</b>	Funkcje wielu zmiennych: granica, pochodna kierunkowa, pochodne cząstkowe, różniczka, ekstrema, równania powierzchni II stopnia.	9
<b>W7</b>	Całki podwójne i potrójne: definicja, własności, twierdzenie o iteracji, twierdzenia o zmianie zmiennych.	6
<b>W8</b>	Równania różniczkowe zwyczajne: równania różniczkowe I rzędu o zmiennych rozdzielonych, zupełne, liniowe, równania różniczkowe wyższych rzędów o stałych współczynnikach, metoda przewidywania i uzmienniania stałych..	9
<b>W9</b>	Funkcje zespolone. Residuum funkcji. Informacja na temat przekształcenia Laplace'a.	8
<b>W10</b>	Szeregi Fouriera.	3
<b>W11</b>	Wstęp do równań różniczkowych cząstkowych.	3
<b>W12</b>	Wybrane metody numeryczne	4

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Badanie granic. Badanie granic przykładowych ciągów liczbowych. Analiza zbieżności przykładowych szeregów liczbowych.	6
<b>C2</b>	Zadania wyrabiające umiejętność posługiwania się rachunkiem wektorowym. Rozwiązywanie problemów geometrycznych metodami geometrii analitycznej.	6
<b>C3</b>	Praktyczne opanowanie pojęcia granicy, ciągłości, pochodnej i różniczki funkcji. Umiejętność analizy przebiegu zmienności funkcji metodami analizy matematycznej. Przykłady zastosowań geometrycznych i fizycznych rachunku różniczkowego.	6
<b>C4</b>	Zadania wyrabiające umiejętność posługiwania się liczbami zespolonymi. Umiejętność formułowania problemów w ujęciu macierzowym (w szczególności analiza układów równań liniowych w zapisie macierzowym). Zadania związane z działaniami na macierzach i własnościami wyznaczników. Analiza i rozwiązywanie różnymi metodami przykładowych układów równań liniowych..	8
<b>C5</b>	Praktyka stosowania podstawowych metod całkowania dla całki oznaczonej i nieoznaczonej. Przykłady zastosowań geometrycznych i fizycznych rachunku całkowego.	8
<b>C6</b>	Umiejętność liczenia i interpretowania pochodnej kierunkowej i pochodnych cząstkowych.	4
<b>C7</b>	Praktyczne liczenie całek podwójnych i potrójnych.	4
<b>C8</b>	Przykłady prostych równań różniczkowych występujących w modelach inżynierskich.	4
<b>C9</b>	Liczenie residuum funkcji. Zastosowania przekształcenia Laplace'a.	3
<b>C10</b>	Przykłady rozwinięć w szereg Fouriera. Klasyfikacja równań różniczkowych cząstkowych, rozwiązywanie przykładowych równań.	5
<b>C11</b>	Analiza podstawowych metod numerycznych algebry i analizy.	6

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Zadania tablicowe

**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	0
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	250
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>275</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	14.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Egzamin ustny

P3 Średnia ważona ocen formujących

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych definicji i twierdzeń z danego zakresu.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe definicje i twierdzenia z danego zakresu, a z egzaminu teoretycznego uzyskał co najmniej 50% punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student zna większość definicji i twierdzeń z danego zakresu, a z egzaminu teoretycznego uzyskał co najmniej 60% punktów.

NA OCENĘ 4.0	Student zna większość definicji i twierdzeń z danego zakresu, a z egzaminu teoretycznego uzyskał co najmniej 70% punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi precyzyjnie formułować definicje i twierdzenia, a z egzaminu teoretycznego uzyskał co najmniej 80% punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia wymagania na ocenę 4,5 , potrafi uzasadniać te twierdzenia, które były dowodzone na wykładzie, a z egzaminu teoretycznego uzyskał co najmniej 90% punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie opanował podstawowych metod rozwiązywania zadań z danego zakresu.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi bezbłędnie obliczać pochodne z funkcji elementarnych, stosować twierdzenia o całkowaniu przez części i przez podstawienie, a na sprawdzianach i egzaminach pisemnych uzyskał co najmniej 50% punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia wymagania na ocenę 3, a na sprawdzianach i egzaminie pisemnym uzyskał co najmniej 60% punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia wymagania na ocenę 3, a na sprawdzianach i egzaminie pisemnym uzyskał co najmniej 70% punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia wymagania na ocenę 3, a na sprawdzianach i egzaminie pisemnym uzyskał co najmniej 80% punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia wymagania na ocenę 3, a na sprawdzianach i egzaminie pisemnym uzyskał co najmniej 90% punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna podstawowych definicji i twierdzeń z danego zakresu.
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe definicje i twierdzenia z danego zakresu, a z egzaminu teoretycznego uzyskał co najmniej 50% punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student zna większość definicji i twierdzeń z danego zakresu, a z egzaminu teoretycznego uzyskał co najmniej 60% punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student zna większość definicji i twierdzeń z danego zakresu, a z egzaminu teoretycznego uzyskał co najmniej 70% punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi precyzyjnie formułować definicje i twierdzenia, a z egzaminu teoretycznego uzyskał co najmniej 80% punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia wymagania na ocenę 4,5 , potrafi uzasadniać te twierdzenia, które były dowodzone na wykładzie, a z egzaminu teoretycznego uzyskał co najmniej 90% punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie opanował podstawowych metod rozwiązywania zadań z danego zakresu.

NA OCENĘ 3.0	Student potrafi obliczać proste całki podwójne i potrójne z zastosowaniem twierdzenia o zmianie zmiennych, a na sprawdzianach i egzaminach pisemnych uzyskał co najmniej 50% punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student spełnia wymagania na ocenę 3, potrafi wyznaczać ekstrema prostych funkcji dwóch zmiennych, a na sprawdzianach i egzaminie pisemnym uzyskał co najmniej 60% punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student spełnia wymagania na ocenę 3,5, potrafi wyznaczać całki ogólne równań różniczkowych liniowych zwyczajnych pierwszego rzędu, dla równań drugiego rzędu o współczynnikach stałych potrafi stosować metodę przewidywania, a na sprawdzianach i egzaminie pisemnym uzyskał co najmniej 70% punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student spełnia wymagania na ocenę 4, a na sprawdzianach i egzaminie pisemnym uzyskał co najmniej 80% punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student spełnia wymagania na ocenę 4, a na sprawdzianach i egzaminie pisemnym uzyskał co najmniej 90% punktów.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W01, K1_U01	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK2	K1_W01, K1_U01	Cel 1 Cel 2 Cel 3	C1 C2 C3 C4 C5	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK3	K1_W01, K1_U01	Cel 1 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W12 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2 P3
EK4	K1_W01, K1_U01	Cel 1 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W12 C5 C6 C7 C8 C9 C10 C11	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1 P2 P3

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] J. Bochenek, T. Winiarska — *Matematyka cz.I - skrypt*, Kraków, 1995, Wyd. PK
- [2 ] W. Żakowski, G. Decewicz — *Matematyka cz. I*, Warszawa, 2000, WNT

- [3 ] **W. Żakowski, W. Kołodziej** — *Matematyka cz. II*, Warszawa, 2000, WNT
- [4 ] **T. Trajdos** — *Matematyka cz. III*, Warszawa, 1999, WNT
- [5 ] **W. Żakowski, W. Leksinski** — *Matematyka cz. IV*, Warszawa, 2002, WNT
- [6 ] **A.Milian, A.Pieniazek, L.Skóra, K.Wachnicka** — *Zbiór zadań z matematyki z rozwiązaniami cz.I i II*, Kraków, 2006, Wyd. PK
- [7 ] **W. Krywicki, L. Włodarski** — *Analiza matematyczna w zadaniach cz. I i II*, Warszawa, 2002, PWN

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **W. Stankiewicz** — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych cz. I A i B*, Warszawa, 2001, PWN
- [2 ] **W. Stankiewicz, W. Wójtowicz** — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych cz. II*, Warszawa, 1983, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Antoni Marciński (kontakt: amarcins@usk.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr Antoni Marciński (kontakt: amarcins@usk.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Bartosz Stawiarski (kontakt: bstawiarski@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....