

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Matematyka            |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Mathematics           |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIL BUD oIS B7 13/14  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 14.00                 |
| SEMESTRY                                | 1 2                   |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA<br>AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 1       | 45     | 30                       | 0           | 0                               | 0        | 0          |
| 2       | 30     | 30                       | 0           | 0                               | 0        | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z rachunkiem różniczkowym i całkowym funkcji jednej i wielu zmiennych, teorią ciągów i szeregów funkcyjnych w tym szeregów potęgowych, elementami algebry liniowej i algebry abstrakcyjnej oraz podstawami geometrii analitycznej.

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

1 Matura z matematyki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student cytuje definicje, twierdzenia oraz przykłady i kontrprzykłady dotyczące: - ciągów i szeregów liczbowych, - granic i ciągłości funkcji jednej zmiennej, - rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, - całki nieoznaczonej, - macierzy i układów równań liniowych, - geometria analitycznej, 1 - liczb zespolonych, - rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych.

**EK2 Umiejętności** Student: - oblicza granice ciągów i funkcji, - bada zbieżność szeregów, - wyznacza całki nieoznaczone, - oblicza wyznaczniki macierzy, - rozwiązuje układy równań liniowych, - znajduje równania prostej i płaszczyzny, - oblicza odległości punktu od prostej i od płaszczyzny, - wykonuje działania na liczbach zespolonych, - oblicza pochodne cząstkowe, - znajduje ekstrema funkcji wielu zmiennych.

**EK3 Wiedza** Student cytuje definicje, twierdzenia oraz przykłady i kontrprzykłady dotyczące: - całki oznaczonej, niewłaściwej, podwójnej, potrójnej i krzywoliniowej, - elementy szeregów potęgowych, - równań różniczkowych zwyczajnych.

**EK4 Umiejętności** Student: - oblicza całki oznaczone, niewłaściwe, podwójne, potrójne, krzywoliniowe i powierzchniowe, - znajduje promienie zbieżności i przedziały zbieżności szeregów potęgowych, - rozwija z wykorzystaniem rozwinięć podstawowych niektóre funkcje elementarne, - rozwiązuje podstawowe typy równań różniczkowych I i II rzędu.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Uzupełnienie wiadomości o ciągach liczbowych, twierdzenia o trzech ciągach i o monotonii dla ciągów, ciągi specjalne i ich granice, szeregi liczbowe, kryteria zbieżności.                                                                                                                                                                                                                                  | 8                |
| <b>W2</b> | Granica i ciągłość, funkcja odwrotna, funkcje cyklometryczne, funkcja złożona, granice specjalne dla funkcji. Definicja pochodnej i jej interpretacje, pochodne funkcji elementarnych, twierdzenia o różniczkowaniu, pochodne wyższych rzędów, twierdzenia Rollea, Lagrangea, Taylora, de l'Hospitala. Monotoniczność i ekstrema, asymptoty, badanie przebiegu zmienności. wykresu funkcji jednej zmiennej. | 10               |
| <b>W3</b> | Definicja całki nieoznaczonej, twierdzenia o całkowaniu przez części, podstawianie, zmianę zmiennych. Ułamki proste i ich całkowanie, całkowanie funkcji wymiernych i pewnych typów funkcji niewymiernych. Całkowanie funkcji trygonometrycznych.                                                                                                                                                           | 6                |
| <b>W4</b> | Odwzorowanie liniowe, definicja macierzy i jej związek z odwzorowaniem liniowym, działania na macierzach. Wyznaczniki, własności wyznaczników, macierz odwrotna, macierz osobiwa. Układ równań liniowych, układ cramerowski, twierdzenie Kroneckera-Capelliego.                                                                                                                                             | 10               |
| <b>W5</b> | Działania na wektorach (iloczyn skalarny, wektorowy, mieszany), prosta i płaszczyzna w przestrzeni euklidesowej trójwymiarowej, krzywe stożkowe (informacyjnie).                                                                                                                                                                                                                                            | 5                |

| WYKŁAD     |                                                                                                                                                                                                                           |                  |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W6</b>  | Definicja liczby zespolonej, dodawanie, mnożenie, dzielenie liczb zespolonych, postać trygonometryczna liczby zespolonej, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych.                                               | 4                |
| <b>W7</b>  | Pochodna funkcji wektorowej, pochodna kierunkowa, pochodne cząstkowe. Różniczka, twierdzenia o różniczkowaniu funkcji złożonej. Różniczki wyższych rzędów, twierdzenie Taylora, ekstrema lokalne funkcji wielu zmiennych. | 6                |
| <b>W8</b>  | Definicja całki oznaczonej, własności, związek całki oznaczonej z nieoznaczoną, zastosowanie całki oznaczonej.                                                                                                            | 5                |
| <b>W9</b>  | Definicja całki niewłaściwej I i II rodzaju, sposób obliczania.                                                                                                                                                           | 2                |
| <b>W10</b> | Definicja całki podwójnej i potrójnej, własności. Obszary normalne w $R^2$ i $R^3$ , twierdzenie Fubiniego, twierdzenie o zmianie zmiennych.                                                                              | 5                |
| <b>W11</b> | Definicja całki krzywoliniowej nieorientowanej, twierdzenia o zamianie całki krzywoliniowej nieorientowanej na oznaczoną, zastosowanie.                                                                                   | 4                |
| <b>W12</b> | Definicja całki krzywoliniowej zorientowanej, twierdzenie o zamianie całki krzywoliniowej zorientowanej, niezależność całki krzywoliniowej od drogi całkowania, twierdzenie Greena-Riemanna.                              | 4                |
| <b>W13</b> | Elementy szeregów potęgowych.                                                                                                                                                                                             | 2                |
| <b>W14</b> | Podstawowe wiadomości o równaniach różniczkowych I rzędu (o zmiennych rozdzielonych, jednorodnych) oraz o równaniach różniczkowych liniowych.                                                                             | 4                |

| ĆWICZENIA AUDYTORYJNE |                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                    | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b>             | Przypomnienie wiadomości ze szkoły średniej dotyczące ciągów, obliczanie granic ciągów z uwzględnieniem granic specjalnych, badanie zbieżności szeregów.                                                                                                   | 5                |
| <b>C2</b>             | Badanie granicy i ciągłości funkcji, przykłady obliczania granic wykorzystując granice specjalne. Obliczanie pochodnych pierwszego i wyższych rzędów, obliczanie granic funkcji korzystając z reguły de l'Hospitala, badanie przebiegu zmienności funkcji. | 6                |
| <b>C3</b>             | Całkowanie funkcji różnych typów.                                                                                                                                                                                                                          | 6                |
| <b>C4</b>             | Znajdowanie macierz odwzorowań liniowych, wykonywanie działań na macierzach, szukanie macierzy odwrotnej do danej. Badanie rzędu macierzy, obliczanie wyznaczników, rozwiązywanie układów równań.                                                          | 5                |

| ĆWICZENIA AUDYTORYJNE |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                  |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                    | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| C5                    | Wykonywanie działań na wektorach, wyznaczanie równania parametrycznego prostej i równania ogólnego płaszczyzny według podanych warunków, obliczanie odległości punktu od prostej i odległości prostych skośnych, ustalanie wzajemnych położenia prostej i płaszczyzny..                                                                                               | 5                |
| C6                    | Wykonywanie działań na liczbach zespolonych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 4                |
| C7                    | Pochodna kierunkowa, pochodne cząstkowe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 2                |
| C8                    | Badanie ekstremów funkcji wielu zmiennych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3                |
| C9                    | Obliczanie całek oznaczonych i wyznaczanie przy jej pomocy pól obszarów, długości łuków, objętości brył.                                                                                                                                                                                                                                                              | 4                |
| C10                   | Obliczanie całek niewłaściwych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1                |
| C11                   | Obliczanie całek podwójnych i potrójnych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6                |
| C12                   | Obliczanie całek krzywoliniowych nieorientowanych, obliczanie masy krzywej. Obliczanie całki krzywoliniowej zorientowanej oraz pola powierzchni przy pomocy całki krzywoliniowej zorientowanej. Niezależność całki krzywoliniowej od drogi całkowania, obliczanie pracy,. Obliczanie całki krzywoliniowej zorientowanej z zastosowaniem twierdzenia Greena-Riemanna.. | 7                |
| C13                   | Wyznaczanie całek ogólnych i szczególnych równań różniczkowych zwyczajnych podstawowych typów.                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Ćwiczenia laboratoryjne

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Wykłady

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 0                                                       |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 30                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 20                                                      |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 235                                                     |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>285</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 14.00                                                   |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ćwiczenie praktyczne

**F2** Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Egzamin ustny

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTALCENIA 1 |                                                                                                                                 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału, tzn. potrafi podawać większość definicji i twierdzeń |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału, umie je zilustrować przykładami.                     |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, podawać przykłady i kontrprzykłady ilustrujące, zna ich zastosowania.                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, ilustrować je przykładami, zna idee przedstawionych na wykładach dowody.                                                                                                |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi w sposób bezbłędny formułować twierdzenia, podawać przykłady oraz prezentować przedstawione na wykładach dowody.                                                                                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | Student w niedostatecznym stopniu dostrzega możliwość wykorzystywania podstawowych pojęć z zakresu wyłożonego materiału.                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Student w dostatecznym stopniu potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału, umie je uzasadnić. Potrafi konstruować przykłady i kontrprzykłady.                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach, podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań oraz potrafi konstruować przykłady i kontrprzykłady.                               |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach, podawać precyzyjne, ściśle uzasadnienia poprawności swoich rozumowań oraz potrafi konstruować przykłady i kontrprzykłady.            |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach, podawać precyzyjne, ściśle uzasadnienia poprawności swoich rozumowań oraz potrafi konstruować przykłady i kontrprzykłady. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych pojęć z zakresu przedstawionego na wykładach materiału.                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału, tzn. potrafi podawać większość definicji i twierdzeń.                                                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna w dostatecznym stopniu pojęcia z zakresu wyłożonego materiału, umie je zilustrować przykładami.                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, podawać przykłady i kontrprzykłady ilustrujące, zna ich zastosowania.                                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi w sposób zrozumiały formułować twierdzenia, ilustrować je przykładami, zna idee przedstawionych na wykładach dowody.                                                                                                |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi w sposób bezbłędny formułować twierdzenia, podawać przykłady oraz prezentować przedstawione na wykładach dowody.                                                                                                    |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                     |

|              |                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0 | Student w niedostatecznym stopniu dostrzega możliwość wykorzystywania podstawowych pojęć z zakresu wyłożonego materiału.                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0 | Student w dostatecznym stopniu potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału.                                                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.5 | Student potrafi wykorzystywać podstawowe pojęcia z zakresu wyłożonego materiału, umie je uzasadnić. Potrafi konstruować przykłady i kontrprzykłady.                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach, podawać uzasadnienia poprawności swoich rozumowań oraz potrafi konstruować przykłady i kontrprzykłady.                               |
| NA OCENĘ 4.5 | Student potrafi, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach, podawać precyzyjne, ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań oraz potrafi konstruować przykłady i kontrprzykłady.            |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi bezbłędnie, w mowie i na piśmie, wykorzystywać twierdzenia i metody poznane na wykładach, podawać precyzyjne, ścisłe uzasadnienia poprawności swoich rozumowań oraz potrafi konstruować przykłady i kontrprzykłady. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                              | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W01                                                                          | Cel 1           | w1 w2 w3 w4 w5<br>w6 w7 c1 c2 c3<br>c4 c5 c6                   | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK2               | K_W01                                                                          | Cel 1           | w1 w2 w3 w4 w5<br>w6 w7 c1 c2 c3<br>c4 c5 c6                   | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK3               | K_W01                                                                          | Cel 1           | w7 w8 w9 w10<br>w11 w12 w13<br>w14 c7 c8 c9 c10<br>c11 c12 c13 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |
| EK4               | K_W01                                                                          | Cel 1           | w7 w8 w9 w10<br>w11 w12 w13<br>w14 c7 c8 c9 c10<br>c11 c12 c13 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | W.Żakowski, G. Decewicz — *Matematyka, cz. I*, Warszawa, 2000, WNT
- [2] | W.Żakowski, W.Kołodziej — *Matematyka, cz. II*, Warszawa, 2000, WNT
- [3] | T.Trajdos — *Matematyka, cz. III*, Warszawa, 1999, WNT
- [4] | W.Żakowski, W.Leksinski — *Matematyka, cz. IV*, Warszawa, 2002, WNT
- [5] | J.Bochenek, T.Winiarska — *Matematyka, cz. I*, Kraków, 2001, Wyd. PK
- [6] | J.Bochenek, T.Winiarska — *Matematyka, cz. II*, Kraków, 1992, Wyd. PK

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | B. Gdowdki, E.Płuciński — *Zadania z rachunku wektorowego i geometrii analitycznej*, Warszawa, 2000, Oficyna Wyd. PW
- [2] | W.Stankiewicz — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, cz. I, A i B*, Warszawa, 2001, PWN
- [3] | W.Stankiewicz, W.Wojtowicz — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, cz II*, Warszawa, 1983, PWN
- [4] | J.Klukowski, I.Nabiaek — *Algebra dla studentów*, Warszawa, 1999, WNT
- [5] | T.Jurlewicz, Z.Skoczylas — *Algebra liniowa, 1*, Wrocław, 2002, Oficyna Wyd. G i S
- [6] | T.Jurlewicz, Z.Skoczylas — *Algebra liniowa, 2*, Wrocław, 2000, Oficyna Wyd. G i S

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. Anatolij Plichko (kontakt: [aplichko@pk.edu.pl](mailto:aplichko@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 prof. dr hab. Anatolij Plichko (kontakt: [aplichko@pk.edu.pl](mailto:aplichko@pk.edu.pl))
- 2 prof. dr hab. Teresa Winiarska (kontakt: [twiniars@pk.edu.pl](mailto:twiniars@pk.edu.pl))
- 3 Dr. Monika Kozak (kontakt: [kozakm@pk.edu.pl](mailto:kozakm@pk.edu.pl))
- 4 Dr Katarzyna Urbańska (kontakt: [kurbansk@pk.edu.pl](mailto:kurbansk@pk.edu.pl))
- 5 Mgr. Adam Wołoszyn (kontakt: [awoloszyn@pk.edu.pl](mailto:awoloszyn@pk.edu.pl))
- 6 Dr Małgorzata Radoń (kontakt: [mradon@pk.edu.pl](mailto:mradon@pk.edu.pl))
- 7 Dr Beata Kocel-Cynk (kontakt: [bkocel@pk.edu.pl](mailto:bkocel@pk.edu.pl))
- 8 Dr Witold Obłóza (kontakt: [obloza@pk.edu.pl](mailto:obloza@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....