

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Bezpieczeństwa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: B

Stopień studiów: I

Specjalności: Bezpieczeństwo pracy i środowiska

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                       |
|-----------------------------------------|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Matematyka            |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Mathematics           |
| KOD PRZEDMIOTU                          | B101                  |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 16.00                 |
| SEMESTRY                                | 1 2                   |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 30     | 30        | 0            | 0                                | 0       | 0          |
| 2       | 30     | 30        | 0            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Opanowanie podstawowych zagadnień algebry liniowej i geometrii analitycznej.

**Cel 2** Opanowanie podstawowych zagadnień analizy matematycznej.

**Cel 3** Zrozumienie konieczności systematycznej pracy i postępowania zgodnego z zasadami etyki.

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

1 Dobre opanowanie materiału szkoły średniej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe definicje i twierdzenia algebry liniowej i geometrii analitycznej.

**EK2 Wiedza** Student zna podstawowe definicje i twierdzenia analizy matematycznej.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać zadania z algebry liniowej i geometrii analitycznej.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać zadania z analizy matematycznej.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student rozumie konieczność systematycznej pracy i postępuje zgodnie z zasadami etyki.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Ciągi i szeregi liczbowe. Uzupełnienie wiadomości o ciągach liczbowych, definicja granicy, twierdzenia o granicach, ciągi specjalne i ich granice, definicja szeregu liczbowego, zbieżność, warunek konieczny zbieżności, kryteria zbieżności.                                                                                                                                                                                                                                | 8                |
| <b>W2</b> | Liczby zespolone. Definicja liczby zespolonej, działania na liczbach zespolonych, postać trygonometryczna liczby zespolonej, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych, równania algebraiczne.                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                |
| <b>W3</b> | Macierze, wyznaczniki, układy równań liniowych. Definicja macierzy, działania na macierzach, definicja i własności wyznaczników, macierz odwrotna, rząd macierzy, układy równań liniowych, twierdzenie Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego.                                                                                                                                                                                                                             | 6                |
| <b>W4</b> | Elementy geometrii analitycznej. Działania na wektorach, iloczyn skalarny, wektorowy, mieszany, prosta i płaszczyzna w przestrzeni euklidesowej trójwymiarowej, krzywe stożkowe (informacyjnie).                                                                                                                                                                                                                                                                              | 6                |
| <b>W5</b> | Funkcje jednej zmiennej rzeczywistej. Granica i ciągłość, funkcja złożona, funkcja odwrotna, funkcje cyklometryczne, funkcje elementarne, granice specjalne dla funkcji, definicja pochodnej i jej interpretacja, pochodne funkcji elementarnych, twierdzenia o różniczkowaniu, pochodne wyższych rzędów, twierdzenia Rolle'a, Lagrange'a, de l'Hospitala, Taylora, monotoniczność i ekstrema, wypukłość, punkty przegięcia, asymptoty, badanie przebiegu zmienności funkcji. | 10               |
| <b>W6</b> | Całka nieoznaczona. Definicja całki nieoznaczonej, twierdzenia o całkowaniu przez części, podstawienie, zmianę zmiennej, ułamki proste i ich całkowanie, całkowanie pewnych typów funkcji niewymiernych, całkowanie funkcji trygonometrycznych.                                                                                                                                                                                                                               | 4                |
| <b>W7</b> | Całka oznaczona. Definicja i własności całki oznaczonej, związek całki oznaczonej z całką nieoznaczoną, zastosowania całki oznaczonej, całka niewłaściwa, kryterium całkowite zbieżności szeregów.                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4                |

| WYKŁAD     |                                                                                                                                                                                                        |                  |
|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W8</b>  | Funkcje wielu zmiennych. Definicja granicy, ciągłości, pochodnej kierunkowej, pochodnych cząstkowych, różniczka, twierdzenie o różniczkowaniu funkcji złożonej, twierdzenie Taylora, ekstrema lokalne. | 6                |
| <b>W9</b>  | Całki podwójne i potrójne. Definicja całki podwójnej i potrójnej, własności, twierdzenie Fubinięgo, obszary normalne na płaszczyźnie i w przestrzeni, twierdzenie o zmianie zmiennych.                 | 5                |
| <b>W10</b> | Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu. Całka szczególna i całka ogólna równania, równania różniczkowe o zmiennych rozdzielonych, równania liniowe, równanie Bernoullego.                     | 4                |
| <b>W11</b> | Całki krzywoliniowe (informacyjnie). Definicja całki krzywoliniowej zorientowanej i niezorientowanej, twierdzenie o zamianie całki krzywoliniowej na całkę oznaczoną, zastosowania.                    | 2                |
| <b>W12</b> | Całki powierzchniowe (informacyjnie). Definicja, własności, sposób obliczania, zastosowanie.                                                                                                           | 2                |
| <b>W13</b> | Szeregi potęgowe (informacyjnie). Promień i przedział zbieżności szeregów potęgowych, przykłady rozwinąć.                                                                                              | 1                |

| ĆWICZENIA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b> | Badanie zbieżności ciągów na podstawie definicji, obliczanie granic przykładowych ciągów przy wykorzystaniu granic specjalnych, twierdzenie o trzech ciągach, badanie zbieżności szeregów na podstawie definicji, warunek konieczny zbieżności szeregu, analiza zbieżności przykładowych szeregów w oparciu o kryteria zbieżności.              | 8                |
| <b>C2</b> | Przykłady działań na liczbach zespolonych (dodawanie, mnożenie i dzielenie liczb zespolonych, postać trygonometryczna liczby zespolonej, potęgowanie i pierwiastkowanie liczb zespolonych).                                                                                                                                                     | 2                |
| <b>C3</b> | Zadania związane z działaniami na macierzach i własnościami wyznaczników, wyznaczanie macierzy odwrotnej do danej, badanie rzędu macierzy, rozwiązywanie układów równań liniowych w zapisie macierzowym.                                                                                                                                        | 6                |
| <b>C4</b> | Zadania wyrabiające umiejętność posługiwania się rachunkiem wektorowym i dotyczące prostych i płaszczyzn w przestrzeni (równanie ogólne i parametryczne płaszczyzny, równanie parametryczne i krawędziowe prostej, odległość punktu od płaszczyzny, odległość punktu od prostej, wzajemne położenie dwóch prostych oraz prostej i płaszczyzny). | 6                |

| ĆWICZENIA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | LICZBA<br>GODZIN |
| C5        | Praktyczne opanowanie pojęcia granicy i ciągłości funkcji, przykłady obliczania granic wykorzystując granice specjalne, obliczanie pochodnych z definicji, obliczanie pochodnych pierwszego i wyższych rzędów z wykorzystaniem twierdzeń o pochodnych, obliczanie granic funkcji z wykorzystaniem reguły de l'Hospitala, badanie przebiegu zmienności funkcji. | 10               |
| C6        | Praktyka podstawowych metod całkowania, całkowanie funkcji różnych typów.                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                |
| C7        | Obliczanie całek oznaczonych, przykłady zastosowań geometrycznych i fizycznych, badanie zbieżności całek niewłaściwych.                                                                                                                                                                                                                                        | 4                |
| C8        | Obliczanie pochodnej kierunkowej, pochodnych cząstkowych pierwszego i wyższych rzędów, badanie ekstremów funkcji wielu zmiennych.                                                                                                                                                                                                                              | 6                |
| C9        | Obliczanie całek podwójnych po prostokącie i po obszarach normalnych, obliczanie całek potrójnych po prostopadłościanie i po obszarach normalnych, całkowanie z wykorzystaniem twierdzenia o zmianie zmiennych, zadania na zastosowanie całek wielokrotnych.                                                                                                   | 5                |
| C10       | Rozwiązywanie równań różniczkowych o zmiennych rozdzielonych, równań różniczkowych jednorodnych ze względu na zmienne, równań liniowych i Bernoullego.                                                                                                                                                                                                         | 4                |
| C11       | Obliczanie całek krzywoliniowych ( proste przykłady).                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2                |
| C12       | Obliczanie całek powierzchniowych ( proste przykłady).                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2                |
| C13       | Przykłady rozwinięć w szereg funkcyjny, obliczanie promienia zbieżności szeregu potęgowego.                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Konsultacje

## 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                                                               | 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                               | 360                                                     |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>480</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 16.00                                                   |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium

**F2** Zadanie tablicowe

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny z zadań

**P2** Egzamin z teorii

**P3** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy otrzymali pozytywną ocenę formującą.

**W2** Egzamin składa się z części pisemnej i teoretycznej.

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych definicji i twierdzeń z zakresu przedstawionego na wykładach. |

|                     |                                                                                                                                 |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi w sposób zrozumiały w mowie i piśmie formułować definicje i twierdzenia z zakresu przedstawionego na wykładach. |
| NA OCENĘ 3.5        | Spełnia kryteria na ocenę 3.0 oraz potrafi podawać przykłady ich zastosowania.                                                  |
| NA OCENĘ 4.0        | Spełnia kryteria na ocenę 3.5 oraz potrafi przedstawić poprawnie proste dowody obowiązujących twierdzeń.                        |
| NA OCENĘ 4.5        | Spełnia kryteria na ocenę 4.0 oraz potrafi przedstawić poprawnie średnio trudne dowody obowiązujących twierdzeń.                |
| NA OCENĘ 5.0        | Spełnia kryteria na ocenę 4.5 oraz potrafi przedstawić poprawnie dowody obowiązujących twierdzeń.                               |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie zna podstawowych definicji i twierdzeń z zakresu przedstawionego na wykładach.                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi w sposób zrozumiały w mowie i piśmie formułować definicje i twierdzenia z zakresu przedstawionego na wykładach. |
| NA OCENĘ 3.5        | Spełnia kryteria na ocenę 3.0 oraz potrafi podawać przykłady ich zastosowania.                                                  |
| NA OCENĘ 4.0        | Spełnia kryteria na ocenę 3.5 oraz potrafi przedstawić poprawnie proste dowody obowiązujących twierdzeń.                        |
| NA OCENĘ 4.5        | Spełnia kryteria na ocenę 4.0 oraz potrafi przedstawić poprawnie średnio trudne dowody obowiązujących twierdzeń.                |
| NA OCENĘ 5.0        | Spełnia kryteria na ocenę 4.5 oraz potrafi przedstawić poprawnie dowody obowiązujących twierdzeń.                               |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 2.0        | Student uzyska mniej niż 50% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwium).                                     |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyska co najmniej 50% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwium).                                   |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyska co najmniej 60% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwium).                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyska co najmniej 70% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwium).                                   |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyska co najmniej 80% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwium).                                   |
| NA OCENĘ 5.0        | Student uzyska co najmniej 90% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwium).                                   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                 |

|                     |                                                                                                                                                                                           |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student uzyska mniej niż 50% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwium).                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyska co najmniej 50% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwium).                                                                                             |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyska co najmniej 60% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwium).                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyska co najmniej 70% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwium).                                                                                             |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyska co najmniej 80% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwium).                                                                                             |
| NA OCENĘ 5.0        | Student uzyska co najmniej 90% punktów z przeprowadzonych pisemnych sprawdzianów (kolokwium).                                                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie postępuje zgodnie z zasadami etyki.                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | Student regularnie uczestniczy w zajęciach, nie oszukuje.                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 3.5        | Student regularnie uczestniczy w zajęciach, nie spóźnia się, nie oszukuje i jest sumienny.                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.0        | Student regularnie uczestniczy w zajęciach, nie spóźnia się, nie oszukuje, jest sumienny, zaangażowany, rozumie konieczność systematycznej pracy.                                         |
| NA OCENĘ 4.5        | Student regularnie uczestniczy w zajęciach, nie spóźnia się, nie oszukuje, jest sumienny, zaangażowany, rozumie konieczność systematycznej pracy, uczestniczy aktywnie w zajęciach.       |
| NA OCENĘ 5.0        | Student regularnie uczestniczy w zajęciach, nie spóźnia się, nie oszukuje, jest sumienny, zaangażowany, rozumie konieczność systematycznej pracy, uczestniczy bardzo aktywnie w zajęciach |

## 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                                                                         | Cel 1           | W2 W3 W4 C2<br>C3 C4 | N1 N2 N3              | P1 P2 P3      |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                                                                       | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK2               | K1_W01                                                                         | Cel 2           | W1 W5 W6 W7<br>W8 W9 W10<br>W11 W12 W13<br>C1 C5 C6 C7 C8<br>C9 C10 C11 C12<br>C13                      | N1 N2 N3              | P1 P2 P3      |
| EK3               | K1_W01<br>K1_UO01                                                              | Cel 1           | W2 W3 W4 C2<br>C3 C4                                                                                    | N1 N2 N3              | P1 P3         |
| EK4               | K1_W01<br>K1_UO01                                                              | Cel 2           | W1 W5 W6 W7<br>W8 W9 W10<br>W11 W12 W13<br>C1 C5 C6 C7 C8<br>C9 C10 C11 C12<br>C13                      | N1 N2 N3              | P1 P3         |
| EK5               | K1_K01                                                                         | Cel 3           | W1 W2 W3 W4<br>W5 W6 W7 W8<br>W9 W10 W11<br>W12 W13 C1 C2<br>C3 C4 C5 C6 C7<br>C8 C9 C10 C11<br>C12 C13 | N1 N2 N3              | P1 P2 P3      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Bochenek J., Winiarska T. — *Matematyka, cz I*, Kraków, 2001, PK
- [2] | Leja F. — *Rachunek różniczkowy i całkowy*, Warszawa, 1979, PWN
- [3] | Krywicki W., Włodarski L. — *Analiza matematyczna w zadaniach, cz.I i II*, Warszawa, 2007, PWN
- [4] | Milian A., Pieniążek A., Skóra L., Wachnicka K. — *Zbiór zadań z matematyki z rozwiązaniami cz. I i II*, Kraków, 2008, PK
- [5] | Rudnicki R. — *Wykłady z analizy matematycznej*, Warszawa, 2001, PWN
- [6] | Stankiewicz W. — *Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych cz. A i B*, Warszawa, 2009, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Bronsztein I.N., Siemiendajew K.A., Musioł G., Muhlig H. — *Nowoczesne kompendium matematyki*, Warszawa, 2007, PWN

[2] | Donald A. MCQuarrie — *Matematyka dla przyrodników i inżynierów, t. 1-3*, Warszawa, 2005, PWN

[3] | Kołodziej W. — *Analiza matematyczna*, Warszawa, 1986, PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Lidia, Barbara Skóra (kontakt: lskora@usk.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr Lidia Skóra (kontakt: lskora@usk.pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....