

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Automatyka i Robotyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: A

Stopień studiów: I

Specjalności: Sterowanie i monitoring maszyn i urządzeń, Technologie informacyjne w systemach produkcyjnych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                   |
|-----------------------------------------|-------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Matematyka        |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Mathematics       |
| KOD PRZEDMIOTU                          | A101              |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty ogólne |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 12.00             |
| SEMESTRY                                | 1 2               |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 18     | 27        | 0            | 0                                | 0       | 0          |
| 2       | 9      | 27        | 0            | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Nabycie, w obrębie matematyki, wiadomości teoretycznych i umiejętności praktycznych potrzebnych studentowi do studiowania na uczelni technicznej.

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

- 1 Znajomość matematyki na poziomie podstawowym szkoły średniej, zalecana znajomość matematyki na poziomie rozszerzonym.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.

**EK2 Umiejętności** Student potrafi zastosować podstawowe twierdzenia oraz metody z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.

**EK3 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia, twierdzenia i metody z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.

**EK4 Umiejętności** Student potrafi zastosować podstawowe twierdzenia i metody z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student regularnie i aktywnie uczestniczy w zajęciach, rozpoznaje braki w swojej wiedzy i próbuje je uzupełniać.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD     |                                                                                                      |                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b>  | Wprowadzenie oznaczeń, symboli i języka matematycznego. Elementy logiki.                             | 1                |
| <b>W2</b>  | Rachunek wektorowy. Geometria analityczna.                                                           | 2                |
| <b>W3</b>  | Ciągi liczbowe.                                                                                      | 1                |
| <b>W4</b>  | Rachunek różniczkowy funkcji jednej zmiennej.                                                        | 4                |
| <b>W5</b>  | Rachunek całkowity funkcji jednej zmiennej: całka nieoznaczona, całka oznaczona, całka niewłaściwa.  | 5                |
| <b>W6</b>  | Liczby zespolone.                                                                                    | 2                |
| <b>W7</b>  | Rachunek macierzowy. Układy równań liniowych: twierdzenie Cramera, twierdzenie Kroneckera-Capellego. | 3                |
| <b>W8</b>  | Rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych.                                                        | 1                |
| <b>W9</b>  | Rachunek całkowity funkcji wielu zmiennych: całka podwójna, całka potrójna.                          | 3                |
| <b>W10</b> | Równania różniczkowe zwyczajne.                                                                      | 3                |

| WYKŁAD     |                                                        |                  |
|------------|--------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W11</b> | Równania różniczkowe cząstkowe.                        | 2                |

| ĆWICZENIA  |                                                                                                                                                 |                  |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>C1</b>  | Działania na wektorach, wyznaczanie równania prostej i płaszczyzny, badanie wzajemnego położenia prostych i płaszczyzn.                         | 6                |
| <b>C2</b>  | Badanie własności ciągów liczbowych, obliczanie granic ciągów liczbowych.                                                                       | 4                |
| <b>C3</b>  | Badanie własności funkcji jednej zmiennej, obliczanie pochodnych funkcji jednej zmiennej, badanie przebiegu zmienności funkcji jednej zmiennej. | 8                |
| <b>C4</b>  | Obliczanie całek nieoznaczonych, oznaczonych i niewłaściwych. Przykłady zastosowań.                                                             | 9                |
| <b>C5</b>  | Działania na liczbach zespolonych.                                                                                                              | 2                |
| <b>C6</b>  | Działania na macierzach, rozwiązywanie układów równań liniowych.                                                                                | 6                |
| <b>C7</b>  | Obliczanie pochodnych cząstkowych funkcji wielu zmiennych i wyznaczanie ekstremów lokalnych funkcji wielu zmiennych.                            | 4                |
| <b>C8</b>  | Obliczanie całek wielokrotnych. Przykłady zastosowań.                                                                                           | 6                |
| <b>C9</b>  | Rozwiązywanie równań różniczkowych zwyczajnych.                                                                                                 | 6                |
| <b>C10</b> | Rozwiązywanie równań cząstkowych - różne metody.                                                                                                | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Prezentacje multimedialne

N4 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                                                               | 81                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 15                                                      |
| 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                               | 199                                                     |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>300</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 12.00                                                   |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Zadanie tablicowe

**F2** Kolokwium

**F3** Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin pisemny

**P2** Egzamin ustny

**P3** Ocena z ćwiczeń

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Warunkiem otrzymanie oceny pozytywnej z ćwiczeń jest uczestnictwo w zajęciach, aktywność na zajęciach, uzyskanie przynajmniej 50% z możliwych do zdobycia punktów.

**W2** Do egzaminu mogą przystąpić jedynie studenci, którzy otrzymali ocenę pozytywną z ćwiczeń.

**W3** Ocena końcowa z przedmiotu jest średnią ważoną ocen podsumowujących.

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnił wymagań na ocenę 3.0.                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | Student wymienia na poziomie przynajmniej 50% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej. |
| NA OCENĘ 3.5        | Student wymienia na poziomie przynajmniej 60% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej. |
| NA OCENĘ 4.0        | Student wymienia na poziomie przynajmniej 70% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej. |
| NA OCENĘ 4.5        | Student wymienia na poziomie przynajmniej 80% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej. |
| NA OCENĘ 5.0        | Student wymienia na poziomie przynajmniej 90% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnił wymagań na ocenę 3.0.                                                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 50% zadania z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.                                   |
| NA OCENĘ 3.5        | Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 60% zadania z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.                                   |
| NA OCENĘ 4.0        | Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 70% zadania z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.                                   |
| NA OCENĘ 4.5        | Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 80% zadania z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.                                   |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 90% zadania z teorii logiki, rachunku wektorowego, geometrii analitycznej, ciągów liczbowych, rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej, rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej.                                                                                                  |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnił wymagań na ocenę 3.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Student wymienia na poziomie przynajmniej 50% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych. |
| NA OCENĘ 3.5        | Student wymienia na poziomie przynajmniej 60% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych. |
| NA OCENĘ 4.0        | Student wymienia na poziomie przynajmniej 70% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych. |
| NA OCENĘ 4.5        | Student wymienia na poziomie przynajmniej 80% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych. |
| NA OCENĘ 5.0        | Student wymienia na poziomie przynajmniej 90% podstawowe pojęcia, twierdzenia oraz metody z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnił wymagań na ocenę 3.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 3.0        | Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 50% zadania z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.                                   |
| NA OCENĘ 3.5        | Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 60% zadania z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.                                   |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0        | Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 70% zadania z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.5        | Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 80% zadania z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Student rozwiązuje na poziomie przynajmniej 90% zadania z teorii liczb zespolonych, rachunku macierzowego, układów równań liniowych, rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych, rachunku całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych, równań różniczkowych cząstkowych.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnił wymagań na ocenę 3.0.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Student regularnie i aktywnie uczestniczy w zajęciach, nie spóźnia się na zajęcia i nie wychodzi przed ich końcem, rozpoznaje braki w swojej wiedzy i próbuje je uzupełniać pracując z materiałami dodatkowymi umieszczonymi na e-kursie oraz korzystając z literatury, rozumie i wykonuje polecenia wydawane podczas zajęć, potrafi współpracować w grupie, przestrzega zasad opisanych w Regulaminie Studiów i przedstawionych przez prowadzących zajęcia, odpowiedzialnie traktuje swoje wypowiedzi, szanuje sady innych i w dyskusji odnosi się do nich merytorycznie, zachowuje się etycznie i w szczególności szanuje cudzą własność intelektualną. Student uzyskał więcej niż połowę maksymalnej liczby punktów za aktywność. |
| NA OCENĘ 3.5        | Student spełnił wymagania na ocenę 3.0 oraz uzyskał więcej niż 60% maksymalnej liczby punktów za aktywność.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.0        | Student spełnił wymagania na ocenę 3.0 oraz uzyskał więcej niż 70% maksymalnej liczby punktów za aktywność.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 4.5        | Student spełnił wymagania na ocenę 3.0 oraz uzyskał więcej niż 80% maksymalnej liczby punktów za aktywność.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | Student spełnił wymagania na ocenę 3.0 oraz uzyskał więcej niż 90% maksymalnej liczby punktów za aktywność.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE                                                    | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY     |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------|-----------------------|-------------------|
| EK1               | A1_W01                                                                         | Cel 1           | W1 W2 W3 W4 W5                                                       | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1 P2 P3 |
| EK2               | A1_W01<br>A1_U12                                                               | Cel 1           | C1 C2 C3 C4                                                          | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1 P2 P3 |
| EK3               | A1_W01                                                                         | Cel 1           | W6 W7 W8 W9 W10 W11                                                  | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1 P2 P3 |
| EK4               | A1_U12                                                                         | Cel 1           | C5 C6 C7 C8 C9 C10                                                   | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1 P2 P3 |
| EK5               | A1_K01<br>A1_K02<br>A1_K03                                                     | Cel 1           | W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11<br>C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9 C10 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1 P2 P3 |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | J.Bochenek, T.Winiarska — *Matematyka*, Krakow, 2010, Wydawnictwo PK
- [2] | J.Koroński — *Wykłady i ćwiczenia z matematyki cz I i II*, Kraków, 2008, Wydawnictwo PK
- [3] | A.Milian, A.Pieniążek, L.Skóra, K.Wachnicka, — *Zbiór zadań z matematyki z rozwiązaniami dla studentów studiów zaocznych cz I i II*, Kraków, 2003, Wydawnictwo PK
- [4] | E. Kącki, L. Siewierski — *Wybrane działy matematyki wyższej z ćwiczeniami*, Wraszawa, 1975, PWN
- [5] | W. Krywicki, J. Bartos, W. Dyczka, K. Królikowska, M. Wasilewski — *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach cz I*, Warszawa, 1999, PWN
- [6] | W, Krywicki, L. Włodarski — *Analiza matematyczna w zadaniach*, Warszawa, 1974, PWN
- [7] | W. Żakowski, G. Decewiczr — *Matematyka cz. I*, Warszawa, 2000, 2000
- [8] | W. Żakowski, W. Kołodziej — *Matematyka cz. II*, Warszawa, 2000, 2000

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr Adam, Andrzej Bednarz (kontakt: adam.bednarz@pk.edu.pl)

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr Adam Bednarz (kontakt: adam.bednarz@pk.edu.pl)

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....