

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Budowle - informacja i modelowanie (BIM), Budownictwo hydrotechniczne i geotechnika, Drogi samochodowe i kolejowe (profil: Drogi kolejowe), Drogi samochodowe i kolejowe (profil: Drogi samochodowe), Konstrukcje budowlane i inżynierskie (profil: Konstrukcje budowlane), Konstrukcje budowlane i inżynierskie (profil: Mosty i budowle podziemne), Mechanika konstrukcji inżynierskich, Mosty i budowle podziemne, Technologia i organizacja budownictwa

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Matematyka w inżynierii lądowej  |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Mathematics in Civil Engineering |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIL BUD oIIS C1 20/21            |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe            |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                             |
| SEMESTRY                                | 1                                |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA<br>AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 1       | 20     | 0                        | 0           | 10                              | 0        | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

- Cel 1** Zapoznanie studentów z wybranymi problemami statystyki matematycznej oraz ich zastosowaniem w budownictwie.
- Cel 2** Zapoznanie studentów z wybranymi elementami analizy funkcjonalnej, rachunku wariacyjnego, aproksymacji funkcji oraz równań różniczkowych cząstkowych.
- Cel 3** Zapoznanie studentów z wybranymi zaawansowanymi metodami obliczeniowymi typu deterministycznego i stochastycznego.
- Cel 4** Przygotowanie studenta do pracy naukowej oraz udział studenta w badaniach naukowych.

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

- 1 Przedmiot stanowi kontynuację i rozwinięcie przedmiotu Matematyka stosowana i metody numeryczne, realizowanego na I stopniu kierunku Budownictwo. Student powinien legitymować się podstawową wiedzą z zakresu algebry (rachunek wektorowy i macierzowy), metod numerycznych oraz powinien znać podstawy pracy we współczesnych systemach obliczeniowych.

### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student zna podstawy statystyki matematycznej, takie jak sposoby opisu zjawisk, zmienne losowe, rozkłady prawdopodobieństwa, estymatory oraz hipotezy stochastyczne; oraz wie, jak wykorzystać tę wiedzę w problemach budownictwa.
- EK2 Wiedza** Student zna podstawy analizy funkcjonalnej i różniczkowej, a także elementy teorii aproksymacji funkcji; oraz wie, jak wykorzystać tę wiedzę w problemach budownictwa.
- EK3 Umiejętności** Student potrafi wykorzystywać podstawowe oraz zaawansowane metody obliczeniowe, deterministyczne i probabilistyczne, do rozwiązywania zagadnień statystyki, algebry oraz analizy różniczkowej.
- EK4 Kompetencje społeczne** Student potrafi pracować samodzielnie oraz w mniejszych (2-3)-osobowych zespołach przy realizacji projektów laboratoryjnych.

### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                     |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                              | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Statystyka i jej podstawowe pojęcia. Podział: statystyka opisowa i matematyczna. Podstawowe wiadomości ze statystyki opisowej: opis struktury zjawisk, opis dynamiki zjawisk, opis współzależności. | 4                |
| <b>W2</b> | Podstawy statystyki matematycznej. Zmienna losowa i jej rodzaje oraz parametry rozkładu. Rozkłady zmiennej losowej.                                                                                 | 2                |
| <b>W3</b> | Elementy teorii estymacji. Rodzaje estymacji. Przedziały ufności.                                                                                                                                   | 2                |
| <b>W4</b> | Weryfikacja hipotez. Etapy weryfikacji hipotez. Hipotezy i ich rodzaje. Testy statystyczne.                                                                                                         | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                      |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W5</b> | Aproksymacja funkcji danej w sposób dyskretny i ciągły. Ważona metoda najmniejszych kwadratów. Wielomiany Czebyszewa. Interpolacja sklejana. Funkcyjne ciągi ortogonalne.                                                            | 3                |
| <b>W6</b> | Równania różniczkowe: Problemy początkowe i brzegowe - zastosowania w mechanice. Typy warunków brzegowych. Typy równań cząstkowych i ich zastosowania w mechanice. Metody analityczne i numeryczne rozwiązywania równań cząstkowych. | 3                |
| <b>W7</b> | Szeregi Fouriera: Rozwinięcia funkcji danej w sposób dyskretny i ciągły. Zastosowanie do analitycznego rozwiązywania równań różniczkowych. Analiza belek i płyt.                                                                     | 2                |
| <b>W8</b> | Wybrane nowoczesne metody obliczeniowe typu deterministycznego i stochastycznego. Metoda Monte Carlo. Algorytmy genetyczne. Sieci neuronowe. Problemy odwrotne.                                                                      | 2                |

| LABORATORIA KOMPUTEROWE |                                                                                                                                                                                       |                  |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP                      | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>K1</b>               | Przypomnienie zasad pracy w środowisku Matlab/Octave: typy zmiennych, funkcje matematyczne, definiowanie tablic i edycja ich elementów, działania macierzowe i tensorowe, grafika 2D. | 2                |
| <b>K2</b>               | Wybrane zastosowania statystyki matematycznej do problemów algebry (całkowanie metodą Monte Carlo, analiza składowych głównych)                                                       | 2                |
| <b>K3</b>               | Wybrane problemy aproksymacji funkcji jednej zmiennej (ważona metoda najmniejszych kwadratów, własności wielomianów Czebyszewa)                                                       | 2                |
| <b>K4</b>               | Numeryczna analiza problemów nieustalonego przepływu ciepła i drgań wymuszonych.                                                                                                      | 2                |
| <b>K5</b>               | Zastosowanie szeregów Fouriera do rozwiązywania zagadnień belek i płyt.                                                                                                               | 2                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Dyskusja

**N3** Prezentacje multimedialne

**N4** Ćwiczenia laboratoryjne

**N5** 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                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 8                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 2                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 15                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 3                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 2                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Projekt indywidualny #1

**F2** Projekt indywidualny #2

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Kolokwium pisemne z wykładów

**P2** Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Obecność na zajęciach laboratoryjnych jest obowiązkowa; dopuszczalna jest jedna nieusprawiedliwiona nieobecność; wszystkie ćwiczenia muszą być ocenione pozytywnie

**W2** Kolokwium z wykładów obejmuje zadania rachunkowe; studentom przysługują dwa terminy

**W3** Ocena końcowa jest średnią ważoną ocen P1 i P2.

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

|                     |                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawy statystyki matematycznej, takie jak wybrane sposoby opisu zjawisk, zmienne losowe, rozkłady prawdopodobieństwa, estymatory oraz hipotezy stochastyczne; oraz wie, jak wykorzystać tę wiedzę w problemach budownictwa. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawy analizy funkcjonalnej i różniczkowej, a także elementy teorii aproksymacji funkcji; oraz wie, jak wykorzystać tę wiedzę w problemach budownictwa.                                                                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi wykorzystywać podstawowe oraz zaawansowane metody obliczeniowe, deterministyczne i probabilistyczne, do rozwiązywania zagadnień statystyki, algebry oraz analizy różniczkowej.                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi pracować samodzielnie lub w mniejszych zespołach przy realizacji projektów laboratoryjnych.                                                                                                                                |

## 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 Cel 3<br>Cel 4 | w1 w2 w3 w4 k2             | N1 N2 N3 N4 N5        | P1 P2         |
| EK2               | K_W01 K_W04                                                                    | Cel 2 Cel 4          | w5 w6 w7 k3 k4<br>k5       | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1 P2   |
| EK3               | K_U06 K_U07<br>K_U13                                                           | Cel 3 Cel 4          | w6 w7 w8 k1 k2<br>k3 k4 k5 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 F2 P1 P2   |
| EK4               | K_K01 K_K02                                                                    | Cel 2 Cel 3<br>Cel 4 | k2 k3 k4 k5                | N2 N4                 | F1 F2 P2      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | Z. Kosma — *Metody numeryczne dla zastosowań inżynierskich*, Warszawa, 1999, PWN

- [2] | G. Dahlquist, A. Björck — *Metody numeryczne*, Warszawa, 1983, PWN
- [3] | P. Drozdowski — *Wprowadzenie do Matlab-a*, Kraków, 1995, Skrypt PK
- [4] | T. Tajdos-Wróbel — *Matematyka dla inżynierów*, Warszawa, 1965, Wyd Nauk-Tech
- [5] | A.E. Pluciński — *Probabilistyka*, Warszawa, 2000, Wyd Nauk-Tech

#### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | J. Brzóska, L. Dorobczyński — *Matlab - środowisko obliczeń naukowo - technicznych*, Warszawa, 2005, MIKOM
- [2] | A. Kiełbasiński, H. Schwetlick — *Numeryczna algebra liniowa*, Warszawa, 1992, Wyd Nauk-Tech
- [3] | J. Głazonow — *Metody wariacyjne*, Elbląg, 2005, Wydawnictwo Elbląskiej Uczelni Humanistyczno-Ekonomicznej
- [4] | Krysicki W., Bartos J., Dyczka W., Królikowska K., Wasilewski M. — *Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach. Część I. Rachunek prawdopodobieństwa*, Warszawa, 1995, Wydawnictwo PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Sławomir Milewski (kontakt: [slawomir.milewski@pk.edu.pl](mailto:slawomir.milewski@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Dr Magdalena Jakubek (kontakt: [mj@L5.pk.edu.pl](mailto:mj@L5.pk.edu.pl))
- 2 Dr hab. inż. Sławomir Milewski (kontakt: [slawek@L5.pk.edu.pl](mailto:slawek@L5.pk.edu.pl))
- 6 Dr inż. Marcin Tekieli (kontakt: [mtekieli@L5.pk.edu.pl](mailto:mtekieli@L5.pk.edu.pl))
- 7 Mgr inż. Anna Perduta (kontakt: [aperduta@L5.pk.edu.pl](mailto:aperduta@L5.pk.edu.pl))
- 8 Dr inż. Krzysztof Podleś (kontakt: [kpodles@pk.edu.pl](mailto:kpodles@pk.edu.pl))
- 9 Mgr inż. Maciej Głowacki (kontakt: [mglowacki@L5.pk.edu.pl](mailto:mglowacki@L5.pk.edu.pl))
- 10 Dr hab. inż. Irena Jaworska (kontakt: [irena@L5.pk.edu.pl](mailto:irena@L5.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

|                     |                               |           |
|---------------------|-------------------------------|-----------|
| (miejscowość, data) | (odpowiedzialny za przedmiot) | (dziekan) |
|---------------------|-------------------------------|-----------|

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....