

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Infrastruktura drogowa i kolejowa (profil: Drogi kolejowe)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                      |
|-----------------------------------------|--------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Zaawansowane materiały konstrukcyjne |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Advanced Structural Materials        |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIL BUD oIIN C3 22/23                |
| 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       | 9      | 0                        | 12          | 0                               | 0        | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel przedmiotu 1 Rozumienie podstawowych zależności pomiędzy składem, strukturą, procesami wytwarzania i właściwościami współczesnych materiałów konstrukcyjnych. Przybliżenie zagadnień związanych z kierunkami modyfikacji właściwości nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych.

**Cel 2** Cel przedmiotu 3 Zapoznanie studenta z wybranymi nowoczesnymi materiałami konstrukcyjnymi metalowymi, mineralnymi i organicznymi.

**Cel 3** Cel przedmiotu 4 Zapoznanie studenta z wybranymi metodami badan materiałůw konstrukcyjnych w ramach przygotowania do prowadzenia samodzielnej działalności naukowej i czynnego udziału w badaniach realizowanych przez Politechnikę Krakowska.

**Cel 4** Cel przedmiotu 5 Nabycie umiejętności pracy w zespole.

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

1 Wymaganie 1 Zaliczenie z przedmiotu Materiały budowlane

2 Wymaganie 2 Zaliczenie z przedmiotu Technologia betonu

3 Wymaganie 3 Zaliczenie z przedmiotu Chemia budowlana

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Efekt kształcenia 1 Student objaśnia podstawowe relacje pomiędzy technologią wytwarzania i sposobem modyfikacji, strukturą a właściwościami podstawowych grup nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych.

**EK2 Wiedza** Efekt kształcenia 2 Student opisuje właściwości materiałów inżynierskich oraz zna i potrafi uzasadnić kierunki modyfikacji materiałów konstrukcyjnych.

**EK3 Umiejętności** Efekt kształcenia 3 Student potrafi samodzielnie zaplanować i zrealizować naukowy program badań naukowych.

**EK4 Kompetencje społeczne** Efekt kształcenia 4 Umiejętność pracy w grupie, zarówno jako współwykonawca badan jak i osoba prowadząca i organizująca badania.

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIA |                                                                                                                                                                                                                        |                  |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                 | LICZBA<br>GODZIN |
| L1          | Treści programowe 1 Właściwości i charakterystyka betonów wysokowartościowych. Doświadczalne wyznaczanie wybranych cech mechanicznych.                                                                                 | 2                |
| L2          | Treści programowe 2 Betony samozagęszczalne podstawowe właściwości, zastosowanie i sposoby projektowania. Wykonanie mieszanek betonowych o zadanych parametrach.                                                       | 2                |
| L3          | Treści programowe 3 Betony wysokowartościowe na kruszywach lekkich. Doświadczalne wyznaczanie wybranych cech mechanicznych.                                                                                            | 2                |
| L4          | Treści programowe 4 Betony z proszków reaktywnych jako tworzywa o ograniczonej porowatości i ultra wysokiej wytrzymałości. Doświadczalne wyznaczanie wybranych cech mechanicznych i fizycznych.                        | 2                |
| L5          | Treści programowe 5 Stal konstrukcyjna wysokowartościowa, wpływ obróbki cieplnej na właściwości mechaniczne stali. Doświadczalne wyznaczanie wybranych cech mechanicznych stali uzyskanych podczas obróbki termicznej. | 2                |

| LABORATORIA |                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                  |
|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L6</b>   | Treści programowe 6 Nowoczesne metody badań inżynierskich materiałów konstrukcyjnych. Wykonanie krótkiego programu badawczego z zakresu mikrostruktury samoleczących tworzyw cementowych. Badania stanowią część programów badawczych aktualnie realizowanych w jednostce Prowadzącego zajęcia. | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Treści programowe 1 Rodzaje materiałów konstrukcyjnych. Ich modyfikacja poprzez zmianę struktury oraz składu.                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2                |
| <b>W2</b> | Treści programowe 2 Metale i stopy metali jako materiały konstrukcyjne o zróżnicowanych właściwościach. Zależność między procesem wytwarzania, strukturą a właściwościami stali i żeliwa. Stale konstrukcyjne: układ Fe-C, składniki strukturalne stali, podział, wpływ wybranych pierwiastków stopowych na właściwości stali. Nowoczesne stale do zbrojenia i sprężania betonu. | 2                |
| <b>W3</b> | Treści programowe 3 Betony nowoczesne o nietypowych właściwościach i zastosowaniach, w tym betony samoleczące, betony modyfikowane nano materiałami, transparentne, betony podwodne, gruntobetony, betony hydrotechniczne i fibrobetony.                                                                                                                                         | 2                |
| <b>W4</b> | Treści programowe 4 Rola dodatków mineralnych i domieszek chemicznych w modyfikacji właściwości spoiw mineralnych.                                                                                                                                                                                                                                                               | 2                |
| <b>W5</b> | Treści programowe 5 Materiały kompozytowe z matryca organiczna. Mechanizmy wzmocnień materiałów kompozytowych. Laminaty. Kompozytowe pręty zbrojeniowe.                                                                                                                                                                                                                          | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Narzędzie 4

## 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                                                               | 21                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 10                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 4                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 6                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 6                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 3                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>50</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ocena 1 Zaliczenie pisemne z części laboratoryjnej

**F2** Ocena 2 Projekt zespołowy

**F3** Ocena 3 Zaliczenie pisemne z części wykładowej

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Ocena 1 Zaliczenie pisemne

**P2** Ocena 2 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Ocena 1 Zaliczenie pisemne ma charakter opisowy z elementami testu

**W2** Ocena 2 Ocena końcowa jest średnią ocen P1 i P3

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                    |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi opisać technologie wytwarzania, strukturę i właściwości podstawowych grup nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych. |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                        |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi opisać kierunki modyfikacji materiałów konstrukcyjnych.                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi zaplanować i wykonać krótki program badawczy materiałów inżynierskich. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi czynnie włączyć się do pracy badawczo-naukowej wykonywanej w grupie.   |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE                | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               |                                                                                | Cel 1                | 11 12 13 14 15 16<br>w1          | N1 N2 N3 N4           | P1 P2         |
| EK2               |                                                                                | Cel 1 Cel 2          | 11 12 13 14 15 16<br>w2 w3 w4 w5 | N1 N2 N3 N4           | P1 P2         |
| EK3               |                                                                                | Cel 2 Cel 3<br>Cel 4 | 11 12 13 14 15 16<br>w2 w3 w4 w5 | N1 N2 N3 N4           | P1 P2         |
| EK4               |                                                                                | Cel 3 Cel 4          | 11 12 13 14 15 16                | N2 N3 N4              | P1 P2         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] Dobrzanski L. — *Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe*, Warszawa, 2006, WNT
- [2 ] Blicharski M. — *Wstęp do inżynierii materiałowej*, Warszawa, 2010, WNT
- [3 ] Dobrzanski L. — *Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo*, Warszawa, 2002, WNT
- [4 ] Łukowski P. — *Modyfikacja materiałowa betonu*, Warszawa, 2012, Polski Cement
- [5 ] Burzyska - Szyszko M. — *Materiały konstrukcyjne*, Warszawa, 2011, Politechnika Warszawska

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [1] | **Ashby M.F.** — *Materiały inżynierskie, kształtowanie struktury I właściwości, dobór materiałów*, Warszawa, 1996, Warszawa
- [2] | **Budinski K.G., Budinski M.K** — *Engineering Materials Properties and selection*,, Miejscowość, 2010, Londyn

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr hab. inż. prof. PK Teresa Stryszewska (kontakt: [tstryszewska@pk.edu.pl](mailto:tstryszewska@pk.edu.pl))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

- 1 dr hab. inż. prof. PK Lucyna Domagała (kontakt: [ldomagala@pk.edu.pl](mailto:ldomagala@pk.edu.pl))
- 2 dr hab. inż. prof. PK Izabela Hager (kontakt: [izabela.hager@pk.edu.pl](mailto:izabela.hager@pk.edu.pl))
- 3 dr hab. inż. prof. PK Teresa Stryszewska (kontakt: [tstryszewska@pk.edu.pl](mailto:tstryszewska@pk.edu.pl))
- 4 dr hab. inż. prof. PK Tomasz Tracz (kontakt: [tomasz.tracz@pk.edu.pl](mailto:tomasz.tracz@pk.edu.pl))
- 5 dr inż. Tomasz Zdeb (kontakt: [tzdeb@pk.edu.pl](mailto:tzdeb@pk.edu.pl))
- 6 dr inż. Maciej Urban (kontakt: [maurban@pk.edu.pl](mailto:maurban@pk.edu.pl))
- 7 mgr. inż. Marta Dudek (kontakt: [marta.dudek@pk.edu.pl](mailto:marta.dudek@pk.edu.pl))
- 8 mgr inż. Katarzyna Mróz (kontakt: [katarzyna.mroz@pk.edu.pl](mailto:katarzyna.mroz@pk.edu.pl))
- 9 mgr inż. Mateusz Sitarz (kontakt: [mateusz.sitarz@pk.edu.pl](mailto:mateusz.sitarz@pk.edu.pl))

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

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

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....