

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: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

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

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|--------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Zaawansowane materiały konstrukcyjne |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Advanced Structural Materials |
| KOD PRZEDMIOTU | WIL BUD oIIS 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 AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA KOMPUTERO- WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 1 | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Rozumienie podstawowych zależności pomiędzy składem, strukturą, procesami wytwarzania i właściwościami współczesnych materiałów konstrukcyjnych.

Cel 2 Przybliżenie zagadnień w zakresie modyfikacji właściwości nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych.

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

Cel 4 Zapoznanie studenta z wybranymi metodami badań materiałów konstrukcyjnych w ramach przygotowania do prowadzenia samodzielnej działalności naukowej i czynnego udziału w badaniach realizowanych przez Politechnikę Krakowską.

Cel 5 Nabycie umiejętności pracy w zespole.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Zaliczenie z przedmiotu Materiały budowlane

2 Zaliczenie z przedmiotu Chemia

3 Zaliczenie z przedmiotu Technologia betonu

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student rozumie podstawowe relacje pomiędzy technologią wytwarzania, modyfikacją składu i strukturą a właściwościami podstawowych grup nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych.

EK3 Wiedza Student opisuje właściwości materiałów inżynierskich oraz metody wyznaczania właściwości mechanicznych i fizycznych tych materiałów, oraz zna nowoczesne metody badań strukturalnych i mikrostrukturalnych.

EK4 Umiejętności Student potrafi samodzielnie zaplanować i zrealizować naukowy program badawczy.

EK5 Kompetencje społeczne Umiejętność pracy w grupie, zarówno jako współwykonawca badań jak i osoba prowadząca i organizująca badania.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD | | |
|--------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Rodzaje materiałów konstrukcyjnych i ich modyfikacja poprzez zmianę struktury oraz składu. Wprowadzenie do badań naukowych, jako najlepszego narzędzia pozyskiwania informacji o materiale; definicja przedmiotu badań, celu badań, zakresu badań i celu doświadczenia. | 2 |
| W2 | Metale, stopy metali i szkło metaliczne 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.: Metale nieżelazne i ich stopy stosowane w budownictwie. | 3 |
| W3 | Podział, właściwości i zastosowanie materiałów ceramicznych. Materiały ceramiczne. Modyfikacja ceramiki budowlanej w kierunku budownictwa pasywnego i termoizolacyjnego. Właściwości i kierunki zastosowania szkła konstrukcyjnego. | 3 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W4 | Rola dodatków mineralnych i domieszek chemicznych w modyfikacji właściwości spoiw mineralnych. | 2 |
| W5 | Betony nowoczesne o nietypowych właściwościach i zastosowaniach, w tym betony samoleczące, betony modyfikowane nano materiałami, transparentne, betony podwodne, gruntobetony, betony hydrotechniczne i fibrobetony. | 3 |
| W6 | Materiały polimerowe. Materiały kompozytowe z matrycą organiczną. Mechanizmy wzmocnień materiałów kompozytowych. Kompozytowe pręty zbrojeniowe. | 2 |

| LABORATORIA | | |
|-------------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Właściwości i charakterystyka betonów wysokowartościowych. Doświadczalne wyznaczanie wybranych cech mechanicznych. | 2 |
| L2 | Betony samozagęszczalne podstawowe właściwości, zastosowanie i sposoby projektowania. Wykonanie mieszanek betonowych o zadanych parametrach. | 2 |
| L3 | Betony wysokowartościowe na kruszywach lekkich. Doświadczalne wyznaczanie wybranych cech mechanicznych. | 2 |
| L4 | Betony z proszków reaktywnych jako tworzywa o ograniczonej porowatości i ultra wysokiej wytrzymałości. Doświadczalne wyznaczanie wybranych cech mechanicznych i fizycznych. | 2 |
| L5 | Stal konstrukcyjna wysokowartościowa, wpływ obróbki cieplnej na właściwości mechaniczne stali. Doświadczalne wyznaczanie wybranych cech mechanicznych stali uzyskanych podczas obróbki termicznej. | 2 |
| L6 | Nieniszczące badania właściwości mechanicznych i fizycznych materiałów konstrukcyjnych. | 2 |
| L7 | Nowoczesne metody badań strukturalnych i mikrostrukturalnych inżynierskich materiałów konstrukcyjnych. Wykonanie krótkiego programu badawczego z zakresu mikrostruktury samoleczących spoiw cementowych. Badania stanowią część programu badawczego realizowanego w jednostce Prowadzącego. | 2 |
| L8 | Gruntobetony i fibrogruntobetony; technologia wykonania, podstawowe właściwości i kierunku zastosowania. | 1 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 30 |
| Konsultacje przedmiotowe | 10 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 4 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 10 |
| Opracowanie wyników | 5 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 5 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 64 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 2.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Zaliczenie pisemne z części laboratoryjnej

F2 Projekt zespołowy

F3 Zaliczenie pisemne z części wykładowej

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Średnia ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie pisemne

W2 Ocena końcowa jest średnią ocen P1 i P2

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi opisać technologię wytwarzania, strukturę i właściwości podstawowych grup nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych. |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | x |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi opisać podstawowe właściwości materiałów inżynierskich stosowanych w budownictwie oraz krótko opisać metody wyznaczania właściwości mechanicznych i fizycznych tych materiałów. |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | x |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Student potrafi zaplanować zestaw badań dla danego rodzaju materiału konstrukcyjnego i uzasadnić ich wybór. |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | x |
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 | |
| NA OCENĘ 2.0 | x |
| NA OCENĘ 3.0 | Student wykazuje zaangażowanie w zadaniach wymagających współpracy grupowej. |
| NA OCENĘ 3.5 | x |
| NA OCENĘ 4.0 | x |

| | |
|--------------|---|
| NA OCENĘ 4.5 | x |
| NA OCENĘ 5.0 | x |

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|----------------------------|----------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1 | K_W07 K_U11 K_U18 K_K03 K_K08 | Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 | w1 w2 w3 w4 l1 l2 l3 l4 l5 l7 | N1 N2 N3 N4 | P1 P2 |
| EK3 | K_W05 K_U11 K_U18 K_K01 K_K02 K_K03 K_K07 K_K09 | Cel 3 | w2 w3 w4 w5 w6 l1 l2 l3 l4 l5 | N1 N2 N3 N4 | P1 P2 |
| EK4 | K_W05 K_U05 K_U11 K_K02 K_K03 K_K06 K_K07 K_K09 | Cel 4 | w2 w3 w4 w5 w6 l1 l2 l3 l4 l5 | N1 N2 N3 N4 | P1 P2 |
| EK5 | K_U18 K_K01 K_K02 K_K05 K_K06 K_K08 K_K09 | Cel 4 Cel 5 | l1 l2 l3 l4 l5 l6 l7 | N2 N3 N4 | P2 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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

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

dr hab. inż. prof. PK Teresa Stryzewska (kontakt: tstryszewska@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr hab. inż., prof. PK Teresa Stryzewska (kontakt: teresa.stryzewska@pk.edu.pl)
- 2 dr hab. inż., prof. PK Izabela Hager (kontakt: izabela.hager@pk.edu.pl)
- 3 dr hab. inż., prof. PK Tomasz Tracz (kontakt: tomasz.tracz@pk.edu.pl)
- 4 dr hab. inż., prof. PK Lucyna Domagała (kontakt: lucyna.domagala@pk.edu.pl)
- 6 dr inż. Maciej Urban (kontakt: maciej.urban@pk.edu.pl)
- 7 dr inż. Tomasz Zdeb (kontakt: tomasz.zdeb@pk.edu.pl)
- 8 mgr inż. Marta Dudek (kontakt: marta.dudek@pk.edu.pl)
- 9 dr inż. Katarzyna Mróz (kontakt: katarzyna.mroz@pk.edu.pl)
- 10 mgr inż. Mateusz Sitarz (kontakt: mateusz.sitarz@pk.edu.p)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....