

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Mechanika materiałów i konstrukcji budowlanych

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Zaawansowane materiały konstrukcyjne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Advanced Structural Materials
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS C2 19/20
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** Poznanie podstawowych zależności pomiędzy składem, strukturą, procesami wytwarzania i właściwościami współczesnych materiałów konstrukcyjnych.

**Cel 2** Poznanie celowości i sposobów modyfikacji właściwości nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych w aspekcie zmian cech mechanicznych.

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

**Cel 4** Zapoznanie studenta z wybranymi metodami badań materiałów konstrukcyjnych

**Cel 5** Nabycie umiejętności pracy w zespole

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

1 Zaliczenie z materiałów budowlanych

2 Zaliczenie z chemii budowlanej

3 Zaliczenie technologii betonu

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student objaśnia podstawowe relacje pomiędzy technologią wytwarzania, strukturą i właściwościami podstawowych grup nowoczesnych materiałów konstrukcyjnych.

**EK2 Wiedza** Student zna i potrafi uzasadnić kierunki modyfikacji materiałów konstrukcyjnych.

**EK3 Umiejętności** Student opisuje właściwości materiałów inżynierskich oraz metody wyznaczania właściwości mechanicznych i mikro-mechanicznych tych materiałów, oraz zna nowoczesne metody badań strukturalnych i mikrostrukturalnych.

**EK4 Wiedza** Student zna technologie i właściwości: nowoczesnych betonów konstrukcyjnych (w tym modyfikacje), polimerowych kompozytów włóknistych i metali stosowanych w budownictwie. Potrafi dokonać opisu makro i mikroskopowego materiału.

**EK5 Kompetencje społeczne** Umiejętność pracy w grupie.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Rodzaje materiałów konstrukcyjnych. Ich modyfikacja poprzez zmianę struktury oraz składu.	3
<b>W2</b>	Metale i stopy metali jako materiały konstrukcyjne o zróżnicowanych właściwościach. Wpływ składu i procesu wytwarzania na wybrane właściwości mechaniczne stali o różnym zastosowaniu Metale nieżelazne i ich stopy stosowane w budownictwie.	3
<b>W3</b>	Materiały mineralne, podział, właściwości i zastosowanie. Szkło konstrukcyjne. Ceramika budowlana. Betony zwykłe. Betony specjalne o nietypowych właściwościach i zastosowaniach w tym betony samoleczące, modyfikowane nano materiałami, przepuszczające światło, betony podwodne, gruntobetony, betony hydrotechniczne i fibrobetony.	4
<b>W4</b>	Rola dodatków mineralnych i domieszek chemicznych w modyfikacji właściwości spoiw mineralnych. Wpływ na wybrane właściwości ze szczególnym uwzględnieniem cech mechanicznych.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W5</b>	Materiały polimerowe. Materiały kompozytowe z matrycą organiczną. Mechanizmy wzmocnień materiałów kompozytowych. Laminaty. Kompozytowe pręty zbrojeniowe.	3

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L1</b>	Opis tekstury i mikrostruktury różnych materiałów konstrukcyjnych z wykorzystaniem mikroskopu optycznego i skaningowego.	2
<b>L2</b>	Statyczna próba rozciągania dwóch gatunków stali (o zróżnicowanych właściwościach). Sporządzenie charakterystyki materiałowej obejmującej wyznaczenie granicy plastyczności, wytrzymałości na rozciąganie i modułu sprężystości.	2
<b>L3</b>	Wyznaczenie charakterystyk materiałowych stopów metali nieżelaznych na mikro-próbkach w mikroskopie skaningowym z wykorzystaniem stolika naprężeniowego.	2
<b>L4</b>	Badanie gęstości, wytrzymałości na ściskanie oraz modułu sprężystości dla betonów o wyraźnie zróżnicowanych właściwościach tj. betonu lekkiego, betonu zwykłego i betonu wysokowartościowego.	2
<b>L5</b>	Badanie wytrzymałości na ścinanie prętów kompozytowych FRP. Obserwacja mikrostruktury prętów FRP w mikroskopie skaningowym. Badanie wytrzymałości na rozciąganie włókien szklanych w mikroskopie skaningowym.	2
<b>L6</b>	Przygotowanie próbek materiałów polimerowych poprzez wykonanie własnych kompozytów (próbki do badań w maszynie wytrzymałościowej) oraz wydruk próbek metodą 3D (próbki do badań w stoliku naprężeniowym w mikroskopie skaningowym) .	2
<b>L7</b>	Badanie wytrzymałości na rozciąganie materiałów polimerowych w skali makro dla próbek normowych i w skali mikro dla próbek drukowanych w technologii 3D.	2
<b>L8</b>	Omówienie właściwości mechanicznych poznanych materiałów w aspekcie badań wytrzymałościowych wykonanych w skali mikro i w skali technicznej z uwzględnieniem ich budowy wewnętrznej (tekstury).	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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	10
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	5
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Średnia ważona ocen formujących

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Zaliczenie pisemne ma charakter opisowy z elementami testu

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 2	
NA OCENĘ 2.0	x
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi opisać kierunki modyfikacji 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 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 zna podstawowe technologie otrzymywania oraz właściwości następujących materiałów stosowanych w budownictwie: nowoczesne betony konstrukcyjne, polimerowe kompozyty włókniste oraz metale i ich stopy.
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	Cel 1	w1 w2 w3 w4 w5 l1 l2 l3 l4 l5 l6 l7 l8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P2
EK2	K_W05	Cel 2	w2 w3 w4 w5 l1 l2 l3 l4 l5 l6 l7 l8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK3	K_U11	Cel 3	w2 w3 w4 w5 l1 l2 l3 l4 l5 l6 l8	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1 P2
EK4	K_W07	Cel 4	w2 w3 w4 w5 l1 l2 l3 l4 l5 l6 l7 l8	N1 N2 N3 N4	F1 F2
EK5		Cel 5	l1 l2 l3 l4 l5 l6 l7 l8	N3	F2 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

#### 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](mailto:tstryszewska@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. Teresa Stryzewska (kontakt: [tstryszewska@pk.edu.pl](mailto:tstryszewska@pk.edu.pl))

7 mgr inż. Marta Dudek (kontakt: [marta.dudek@pk.edu.pl](mailto:marta.dudek@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....