

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Urządzenia Chłodnicze i Klimatyzacyjne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Współczesne materiały inżynierskie
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WM MIBM oIIN B10 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	9	0	9	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z budową, właściwościami oraz możliwością zastosowania nowoczesnych materiałów inżynierskich.

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

1 -

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe materiały metalowe, ceramiczne, polimerowe i kompozytowe stosowane w technice. Zna ich budowę fizyczną, wie jak kształtować właściwości nowoczesnych materiałów inżynierskich.

**EK2 Umiejętności** Student umie określić, porównać i zinterpretować właściwości fizyczne i mechaniczne materiałów inżynierskich oraz sporządza raport i wyciąga wnioski z przeprowadzonych badań eksperymentalnych.

**EK3 Umiejętności** Student umie na poziomie podstawowym dobrać materiały inżynierskie do warunków pracy.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student umie ocenić skutki błędnego wyboru materiału i jego wpływu na środowisko naturalne.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Identyfikacja polimerów w oparciu o ich podstawowe właściwości fizyczne i chemiczne (gęstość, odkształcalność, palność, zachowanie w płomieniu, rozpuszczalność).	1
L2	Badanie właściwości użytkowych na podstawie wyników uzyskanych w próbie trójpunktowego zginania, udarności oraz ścieralności. Przeprowadzenie ww prób oraz porównanie właściwości podstawowych gatunków materiałów polimerowych stosowanych w technice.	2
L3	Badanie właściwości mechanicznych w próbie statycznego rozciągania materiałów polimerowych w różnych stanach fizycznych. Ocena wpływu prędkości rozciągania oraz temperatury badania na uzyskiwane właściwości. Badanie właściwości lepko-sprężystych przy rozciąganiu, ocena zdolności do dyssypacji energii na podstawie pętli histerezy mechanicznej.	2
L4	Wytwarzanie kompozytów polimerowych z różnymi formami zbrojenia (włókna, maty, tkaniny) z włóknami szklanymi i węglowymi. Ocena rezultatów wzmocnienia na podstawie praw mieszanin.	1
L5	Badanie właściwości mechanicznych wytworzonych kompozytów. Porównanie uzyskanych wyników z obliczeniami teoretycznymi.	1
L6	Przetwarzanie materiałów polimerowych metodą wtrysku. Obliczenie skurczu przetwórczego.	1
L7	Właściwości materiałów inteligentnych na przykładzie stopów NiTi, ocena odtwarzalności kształtu w przemianie dwukierunkowej.	1

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Podstawowe materiały metalowe, ceramiczne, polimerowe i kompozytowe stosowane w technice, budowa fizyczna i kształtowanie ich właściwości. Kryteria doboru materiałów inżynierskich.	1
<b>W2</b>	Wprowadzenie do inżynierii polimerów, klasyfikacja polimerów. Znaczenie materiałów polimerowych dla rozwoju techniki i perspektywy rozwoju; miejsce tworzyw polimerowych wśród tworzyw konstrukcyjnych; cechy, zalety i wady tworzyw sztucznych i kompozytów. Charakterystyka wybranych gatunków materiałów polimerowych stosowanych w przemyśle i polimerów specjalnych (budowa, właściwości, zastosowanie).	2
<b>W3</b>	Przegląd nowoczesnych materiałów inżynierskich: materiały o specjalnych właściwościach, materiały biomimetyczne, materiały inteligentne, materiały gradientowe, materiały węglowe (grafen, fulereny, nanorurki), nanomateriały, biomateriały.	3
<b>W4</b>	Kompozyty (klasyfikacja, rodzaje napełniaczy, podstawy mechaniki).	1
<b>W5</b>	Techniki badania właściwości mechanicznych, mikrostruktury, składu chemicznego materiałów inżynierskich.	1
<b>W6</b>	Ekologiczne aspekty użytkowania materiałów inżynierskich i metody ich utylizacji.	1

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Praca w grupach

## 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	18
Konsultacje przedmiotowe	7
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	12
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
<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 z zakresu wiedzy z laboratorium

**F2** Test z wiedzy z wykładu

**F3** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących: test (0,4), kolokwium (0,4), sprawozdania (0,2).

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

**W2** Obecność na wszystkich zajęciach laboratoryjnych, oddanie sprawozdania z zajęć i uzyskanie oceny pozytywnej ze sprawozdania.

**W3** Ocena pozytywna z testu sprawdzającego wiedzę z wykładu.

**W4** Ocena pozytywna z kolokwium sprawdzającego wiedzę z laboratorium.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Test



## KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi wymienić podstawowe grupy materiałów inżynierskich, opisać ich budowę i podać przykłady.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wymienić podstawowe grupy materiałów inżynierskich, opisać ich budowę, podać przykłady oraz omówić podstawowe różnice we właściwościach pomiędzy poszczególnymi grupami materiałów.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wymienić podstawowe grupy materiałów inżynierskich, opisać ich budowę, podać przykłady oraz omówić różnice we właściwościach pomiędzy poszczególnymi grupami materiałów i zna kryteria doboru materiałów w zależności od warunków pracy.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi scharakteryzować podstawowe właściwości fizyko-mechaniczne materiałów i wymienić metody badawcze im dedykowane.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi scharakteryzować podstawowe właściwości fizyko-mechaniczne materiałów oraz metodykę ich badań. Potrafi wykonać obliczenia wyników dla podstawowych metod stosowanych w badaniach materiałów.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi scharakteryzować podstawowe właściwości fizyko-mechaniczne materiałów oraz metodykę ich badań. Potrafi wykonać obliczenia, zinterpretować wyniki dla podstawowych metod stosowanych w badaniach materiałów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student zna podstawowe właściwości materiałów i potrafi określić parametry istotne w doborze materiału do warunków pracy.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student zna podstawowe właściwości materiałów i potrafi określić parametry istotne w doborze materiału do warunków pracy. Potrafi wykorzystać bazę materiałów i dokonać wyboru materiału dopasowanego do warunków pracy.
NA OCENĘ 4.5	-

NA OCENĘ 5.0	Student zna podstawowe właściwości materiałów i potrafi określić parametry istotne w doborze materiału do warunków pracy. Potrafi wykorzystać bazę materiałów i dokonać wyboru materiału dopasowanego do warunków pracy, określić niebezpieczeństwo wynikające z zastosowania poszczególnych materiałów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Student zna zagrożenia wynikające ze złego dopasowania materiału oraz wpływ poszczególnych materiałów na środowisko.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Student zna zagrożenia wynikające ze złego dopasowania materiału oraz wpływ poszczególnych materiałów na środowisko, zna metody ograniczenia ekologicznego ryzyka stosowania materiałów.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Student zna zagrożenia wynikające ze złego dopasowania materiału oraz wpływ poszczególnych materiałów na środowisko, zna metody ograniczenia ekologicznego ryzyka stosowania materiałów oraz metody utylizacji dla poszczególnych grup materiałów.

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1	W1 W2 W3	N1 N3	F2 P1
EK2		Cel 1	L1 L2 L3 L4 L5 L7 W5	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK3		Cel 1	L2 L3 L6 W1 W3 W4 W6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1
EK4		Cel 1	L5 L7 W1 W6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **Żuchowska D.** — *Polimery konstrukcyjne*, Warszawa, 1995, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [2 ] **Gruin I.** — *Materiały polimerowe*, Warszawa, 2003, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [3 ] **Broniewski T., Kapko J., Płaczek W., Thomalla J.** — *Metody badania i ocena właściwości tworzyw sztucznych*, Warszawa, 2000, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne
- [4 ] **Rabek J.F.** — *Współczesna wiedza o polimerach*, Warszawa, 2008, Wydawnictwo Naukowe PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **Garbarski J.** — *Materiały i kompozyty niemetalowe*, Warszawa, 2001, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2 ] **Boczkowska A., Kapuściński J., Lindemann Z., Witemberg-Perzyk D., Wojciechowski S.** — *Kompozyty*, Warszawa, 2003, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Aneta, Zofia Liber-Kneć (kontakt: [aliber@pk.edu.pl](mailto:aliber@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Aneta Liber-Kneć (kontakt: [aliber@pk.edu.pl](mailto:aliber@pk.edu.pl))

2 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: [slagan@mech.pk.edu.pl](mailto:slagan@mech.pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....