Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: M

Stopień studiów: I

Specjalności: Mechanika Konstrukcji i Materiałów

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Tworzywa sztuczne i kompozyty w zastosowaniach inżynierskich
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	
Kod przedmiotu	WM MIBM oIS C8 19/20
Kategoria przedmiotu	Przedmioty specjalnościowe
Liczba punktów ECTS	3.00
Semestry	5

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
5	15	0	0	0	15	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi rodzajami materiałów polimerowych stosowanych w inżynierii mechanicznej, metodami otrzymywania polimerów, ich budową chemiczną i właściwościami.

Cel 2 Omówienie możliwości kształtowania właściwości kompozytów polimerowych poprzez dobór składników, czynników wpływających na właściwości kompozytów oraz podstaw teorii wzmocnienia.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 -

5 Efekty kształcenia

EK1 Wiedza Student definiuje podstawowe pojęcia związane z materiałami polimerowymi, opisuje ich budowę, metody otrzymywania oraz klasyfikację i rodzaje polimerów.

EK2 Wiedza Student charakteryzuje właściwości fizyczne, mechaniczne i lepko-sprężyste polimerów oraz metody ich badania.

EK3 Wiedza Student zna klasyfikację kompozytów polimerowych, możliwości kształtowania właściwości poprzez dobór składników oraz podstawy teorii wzmocnienia.

EK4 Umiejętności Student potrafi określić wymagania odnośnie sztywności, wytrzymałości i dostępnych technik wytwarzania dla wybranego detalu.

EK5 Umiejętności Student projektuje detal z materiału kompozytowego,formułuje założenia odnośnie właściwości, dobiera składniki, metodę i warunki przetwarzania.

EK6 Kompetencje społeczne Student potrafi uzasadnić w zespole fakt powszechnego stosowania materiałów i kompozytów polimerowych we współczesnym świecie, jak również określić niebezpieczeństwa i problemy związane z ich utylizacją.

6 Treści programowe

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie do inżynierii polimerów (podstawowe definicje: monomer, polimer, mer, polimeryzacja, ciężar cząsteczkowy, rozkład ciężarów cząsteczkowych), klasyfikacja polimerów. Znaczenie materiałów polimerowych dla rozwoju techniki i perspektywy rozwoju; miejsce tworzyw polimerowych wśród tworzyw konstrukcyjnych; zalety i wady tworzyw sztucznych i kompozytów.	2
W2	Struktura polimerów (struktura cząsteczkowa - konformacja i konfiguracja, nadcząsteczkowa - polimery amorficzne i krystaliczne oraz struktura makroskopowa). Charakterystyka stanów fizycznych polimerów.	1
W3	Właściwości materiałów polimerowych: fizyczne, mechaniczne, lepko-sprężyste, cieplne. Podstawowe metody badań właściwości polimerów. Procesy starzenia materiałów polimerowych.	4
W4	Kształtowanie właściwości kompozytów poprzez dobór składników, czynniki wpływające na właściwości kompozytów. Podstawy teorii wzmocnienia. Rozciąganie jednoosiowe tworzywa wzmocnionego cząstkami i włóknami ciętymi. Rozciąganie jednoosiowe tworzywa z włóknami długimi w kierunku ułożenia włókien, w kierunku poprzecznym, w dowolnym kierunku. Reguła mieszanin.	3
W5	Charakterystyka wybranych materiałów polimerowych i kompozytów stosowanych w inżynierii (budowa, właściwości, zastosowanie).	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W6	Podstawowe metody przetwarzania i formowania materiałów polimerowych (wtrysk, wytłaczanie, prasowanie, termoformowanie, odlewanie).	2
W7	Ekologiczne aspekty użytkowania tworzyw polimerowych. Recykling materiałów polimerowych.	1

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Zasady konstrukcji elementów z tworzyw sztucznych i kompozytów.	2
P2	Określenie wymagań odnośnie sztywności, wytrzymałości i dostępnych technik wytwarzania dla wybranego detalu.	1
P3	Dobór materiałów polimerowych; kompozytów i składników kompozytu, określenie udziałów objętościowych składników, sposobu rozmieszczenia zbrojenia w osnowie z uwzględnieniem dostępnych technik wytwarzania dla wybranego detalu.	3
P4	Wykonanie rysunku koncepcyjnego i opracowanie założeń konstrukcyjnych i użytkowych projektowanego detalu.	3
P5	Opracowanie metody wykonania detalu. Dobór warunków technologicznych dla procesu przetwarzania.	2
P6	Opracowanie całości dokumentacji technologicznej.	2
P7	Prezentacja wykonanego projektu.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia projektowe

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	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	17
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**90**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3.00

9 Sposoby oceny

Ocena formująca

F1 Egzamin

F2 Projekt indywidualny

Ocena podsumowująca

P1 Średnia ważona ocen formujących

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Przygotowanie i prezentacja projektu.

W3 Średnia ważona jest obliczana na podstawie oceny z egzaminu (0,6) oraz projektu (0,4).

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Test

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1

Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia związane z materiałami polimerowymi, dokonać klasyfikacji polimerów oraz omówić ich budowę.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	Student zna podstawowe definicje, kryteria klasyfikacji, szczegółową budowę makrocząsteczek i nadcząsteczkową.
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Student szczegółowo potrafi podać cechy budowy, które wpływają na właściwości polimerów, przykłady polimerów powiązane z kryteriami klasyfikacji, metody polimeryzacji.
Efekt kształcenia 2	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi scharakteryzować podstawowe właściwości fizyko-mechaniczne materiałów polimerowych oraz metody ich badania.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	Student potrafi bardziej szczegółowo scharakteryzować podstawowe właściwości fizyko-mechaniczne materiałów polimerowych oraz metody ich badania.
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Student potrafi szczegółowo scharakteryzować podstawowe właściwości fizyko-mechaniczne materiałów polimerowych oraz metody ich badania. Porównać właściwości wybranych rodzajów materiałów polimerowych.
Efekt kształcenia 3	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi sklasyfikować kompozyty polimerowe oraz podstawy doboru składników kompozytu.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	Student potrafi sklasyfikować kompozyty polimerowe, omówić zasady doboru składników, scharakteryzować mechanizmy wzmocnienia dla poszczególnych grup kompozytów.
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Student potrafi sklasyfikować kompozyty polimerowe, omówić zasady doboru składników, scharakteryzować mechanizmy wzmocnienia dla poszczególnych grup kompozytów oraz omówić podstawy teorii wzmocnienia.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-

Na ocenę 3.0	Student potrafi wymienić podstawowe metody przetwórstwa materiałów i kompozytów polimerowych oraz scharakteryzować dwie wybrane metody.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	Student potrafi scharakteryzować większość metod przetwórstwa materiałów i kompozytów polimerowych oraz wymienić kryteria doboru poszczególnych metod.
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Student potrafi szczegółowo scharakteryzować metody przetwórstwa materiałów i kompozytów polimerowych oraz opisać kryteria doboru poszczególnych metod.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student potrafi dobrać rodzaj materiału i kompozytu polimerowego do danego zastosowania, określić ogólne wymagania odnośnie zaprojektowania kompozytu.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	Student potrafi dobrać rodzaj materiału i kompozytu polimerowego do danego zastosowania, określić wymagania odnośnie zaprojektowania kompozytu, dobrać składniki i metodę wytwarzania.
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Student potrafi dobrać rodzaj materiału i kompozytu polimerowego do danego zastosowania, określić wymagania odnośnie zaprojektowania kompozytu, dobrać składniki, metodę wytwarzania oraz obliczyć podstawowe właściwości.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Student zna podstawowe pojęcia związane z materiałami i kompozytami polimerowymi, klasyfikację polimerów, ich właściwości, zastosowanie oraz metody utylizacji.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	Student zna różne rodzaje materiałów i kompozytów polimerowych i ich właściwości, potrafi podać cechy odróżniające polimery od innych materiałów oraz podać metody utylizacji.
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Student zna szczegółowo różne rodzaje materiałów i kompozytów polimerowych i ich właściwości, potrafi podać cechy odróżniające polimery od innych materiałów oraz podać metody utylizacji.

10 Macierz realizacji przedmiotu

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK1	M1_W07 M1_U14	Cel 1	W1 W2 P1	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	M1_W02 M1_U14	Cel 1	W3 W4 W5 P2 P3	N1 N2 N3	F1 P1
EK3	M1_W02 M1_W07 M1_U14	Cel 2	W1 W4 W5 W6 P3 P4 P5	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	M1_W07 M1_U15	Cel 1 Cel 2	W4 W6 P5 P6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	M1_W02 M1_W07 M1_U14	Cel 2	W4 W6 W7 P5 P6 P7	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK6	M1_U15	Cel 1 Cel 2	W7 P7	N1 N2 N3	F1 F2 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

[5] Boczkowska A., Krzemiński G. — *Kompozyty i techniki ich wytwarzania*, Warszawa, 2016, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej

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

[3] Wilczyński A.P. — *Polimerowe kompozyty włókniste. Właściwości, struktura, projektowanie*, Warszawa, 1996, WNT

12 Informacje o nauczycielach akademickich

Osoba odpowiedzialna za kartę

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

Osoby prowadzące przedmiot

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

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

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

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

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .