

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Inżynieria Biomedyczna

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: L

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria kliniczna

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|-----------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Materiały polimerowe |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Polymeric materials |
| KOD PRZEDMIOTU | L109 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty podstawowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 2.00 |
| SEMESTRY | 3 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 3 | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podstawowymi rodzajami materiałów polimerowych stosowanych w inżynierii materiałowej i biomedycznej, metodami otrzymywania polimerów, ich budową chemiczną, właściwościami, zastosowaniami, metodami przetwórstwa i formowania oraz możliwościami recyklingu materiałów polimerowych.

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 podstawowe metody przetwórstwa polimerów na wyroby gotowe.

EK4 Umiejętności Student porównuje właściwości fizyczne i mechaniczne różnych gatunków polimerów oraz sporządza raport i wyciąga wnioski z przeprowadzonych badań eksperymentalnych.

EK5 Umiejętności Student dobiera materiał polimerowy o pożądanym właściwościach i cechach z punktu widzenia jego zastosowania.

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

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). | 2 |
| L2 | Badanie właściwości użytkowych (próba trójpunktowego zginania, oznaczenie udarności i ścieralności). | 2 |
| L3 | Badanie właściwości mechanicznych w próbie statycznego rozciągania materiałów polimerowych w różnych stanach fizycznych. Badanie właściwości lepko-sprężystych przy rozciąganiu. | 2 |
| L4 | Oznaczania chłonności wody oraz gęstości materiałów polimerowych. Badanie właściwości cieplnych. | 2 |
| L5 | Przetwarzanie materiałów polimerowych metodą wtrysku. Obliczenie skurczu przetwórczego. | 2 |
| L6 | Właściwości dynamiczne tworzyw sztucznych. Tłumienie drgań. | 2 |
| L7 | Metody łączenia materiałów polimerowych (klejenie, zgrzewanie). Badanie wytrzymałości połączeń klejowych. | 2 |
| L8 | Odrabianie ćwiczeń i zaliczanie ćwiczeń zaległych. | 1 |

| WYKŁAD | | |
|-----------|---|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Podstawowe wiadomości o polimerach (monomer, polimer, mer, polimeryzacja, ciężar cząsteczkowy, rozkład ciężaru cząsteczkowego), klasyfikacja polimerów. Struktura polimerów (struktura cząsteczkowa - konformacja i konfiguracja, nadcząsteczkowa - polimery amorficzne i krystaliczne oraz struktura makroskopowa). Charakterystyka stanów fizycznych polimerów. | 4 |
| W2 | Właściwości fizyczne, mechaniczne, lepko-sprężyste i ciepłe materiałów polimerowych. Podstawowe metody badań właściwości polimerów. | 4 |
| W3 | Charakterystyka wybranych gatunków materiałów polimerowych (budowa, właściwości, zastosowanie). | 2 |
| W4 | Kompozyty polimerowe (klasyfikacja, rodzaje napełniaczy, podstawy mechaniki). | 2 |
| W5 | Podstawowe metody przetwarzania i formowania materiałów polimerowych (wtrysk, wytłaczanie, prasowanie, kalandrowanie). | 2 |
| W6 | Recykling materiałów polimerowych. Ekologiczne aspekty użytkowania tworzyw polimerowych. | 1 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Prezentacje multimedialne

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 | 5 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 5 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 10 |
| Opracowanie wyników | 0 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 10 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 60 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 2.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Warunkiem uzyskania oceny jest 100% obecność na zajęciach laboratoryjnych oraz poprawne wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych.

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W3 Test sprawdzający wiedzę z wykładu.

W4 Średnia ważona jest obliczana na podstawie oceny podsumowującej z wykładu (0,4) oraz laboratorium (0,6).

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, omówić ich budowę oraz ogólnie właściwości. |
| 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 rodzajów 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 wymienić metody przetwórstwa materiałów polimerowych na wyroby gotowe oraz opisać metodę wtrysku i wytłaczania. |
| NA OCENĘ 3.5 | - |
| NA OCENĘ 4.0 | Student potrafi wymienić i scharakteryzować metody przetwórstwa dedykowane dla termoplastów i duroplastów. |
| NA OCENĘ 4.5 | - |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi szczegółowo scharakteryzować metody przetwórstwa dedykowane dla termoplastów i duroplastów oraz omówić właściwości przetwórcze materiałów polimerowych. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |

| | |
|---------------------|---|
| 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 zna metody badań właściwości fizyko-mechanicznych, potrafi wymienić konieczne oprzyrządowanie i opisać parametry uzyskiwane na podstawie badań. |
| NA OCENĘ 4.5 | - |
| NA OCENĘ 5.0 | Student potrafi opisać metodykę badań, podać warunki, opracować raport z badań i sporządzić prawidłowe wnioski. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 | |
| NA OCENĘ 2.0 | - |
| NA OCENĘ 3.0 | Student zna podstawowe rodzaje materiałów polimerowych, potrafi scharakteryzować ich podstawowe właściwości fizyko-mechaniczne oraz opisać metody ich badania. |
| NA OCENĘ 3.5 | - |
| NA OCENĘ 4.0 | Student zna różne rodzaje materiałów polimerowych, potrafi scharakteryzować ich właściwości fizyko-mechaniczne oraz opisać metody ich badania. |
| NA OCENĘ 4.5 | - |
| NA OCENĘ 5.0 | Student zna szczegółowo rodzaje materiałów polimerowych, potrafi scharakteryzować ich budowę, właściwości fizyko-mechaniczne oraz opisać metody ich badania. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 | |
| NA OCENĘ 2.0 | - |
| NA OCENĘ 3.0 | Student zna podstawowe pojęcia związane z materiałami polimerowymi, klasyfikację polimerów, ich właściwości, zastosowanie oraz metody utylizacji. |
| NA OCENĘ 3.5 | - |
| NA OCENĘ 4.0 | Student zna różne rodzaje materiałów 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 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 | K1_W04 | Cel 1 | W1 W3 | N1 N2 N3 | F1 P1 |
| EK2 | K1_W05 | Cel 1 | W2 W3 W4 | N1 N3 | F1 P1 |
| EK3 | K1_W05 | Cel 1 | W1 W5 | N1 N3 | F1 P1 |
| EK4 | K1_UP05 | Cel 1 | W2 | N1 N2 N3 | F1 P1 |
| EK5 | K1_UB03 | Cel 1 | W1 W3 W4 | N1 N2 N3 | F1 P1 |
| EK6 | K1_K02 | Cel 1 | W3 W6 | N1 N2 N3 | F1 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)

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

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....