

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: II

Specjalności: Materiały konstrukcyjne i kompozyty

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|   |                                 |
|---|---------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Tworzywa i kompozyty polimerowe |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Plastics and polymer composites |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIMiF IM oIIS D6 21/22          |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe      |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                            |
| SEMESTRY                                | 1                               |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 1       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0          | 0       |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Celem przedmiotu jest poznanie podstawowych rodzajów materiałów polimerowych syntetycznych i naturalnych i konstytuowanych na ich podstawie kompozytów. Dodatkowymi celami są: zapoznanie się z rodzajami włókien, cząstek i napełniaczy oraz umiejętność oceny wpływu ich geometrii, pochodzenia oraz sposobu aktywacji powierzchni na właściwości kompozytu

- Cel 2** Zapoznanie się z rodzajami włókien, cząstek i napelnaczy oraz umiejętność oceny wpływu ich geometrii, pochodzenia oraz sposobu aktywacji powierzchni na właściwości kompozytu
- Cel 3** Nabycie umiejętności wykonywania podstawowych badań właściwości polimerowych materiałów kompozytowych oraz znajomości ich podstawowych zastosowań w praktyce inżynierskiej
- Cel 4** Nabycie umiejętności samodzielnego wykonywania prostych operacji technologicznych prowadzących do wytworzenia wyrobów kompozytowych

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

- 1 Podstawowa wiedza z zakresu materiałów polimerowych i ich właściwości. Przykłady zastosowań i rodzaje technologii przetwórczych. Definicje podstawowych właściwości mechanicznych i podstaw mechaniki i termomechaniki
- 2 Przykłady zastosowań i rodzaje technologii przetwórczych. Definicje podstawowych właściwości
- 3 Podstawy wiedzy o budowie chemicznej i strukturze materiałów

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Ma pogłębioną wiedzę w zakresie zastosowania analitycznych metod przydatną do rozwiązywania zadań w zakresie projektowania materiałów inżynierskich.
- EK2 Wiedza** Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą kształtowania struktury i własności materiałów inżynierskich oraz opisu zjawisk strukturalnych w materiałach pod wpływem oddziaływania energetycznego.
- EK3 Wiedza** Ma ugruntowaną wiedzę o podstawowych grupach materiałów inżynierskich uwzględniającą ich budowę i skład chemiczny, własności fizykochemiczne i technologiczne oraz ich zakres zastosowania.
- EK4 Wiedza** Zna i rozumie metody i narzędzia do prowadzenia badań naukowych w zakresie inżynierii materiałowej stosowane do rozwiązywania złożonych prac eksperymentalnych.
- EK5 Wiedza** Ma wiedzę o ochronie środowiska naturalnego przy zastosowaniu różnych technologii produkcji materiałów oraz ich przetwórstwa oraz zna podstawowe metody recyklingu i odzysku materiałów.
- EK6 Umiejętności** Potrafi formułować i testować hipotezy związane ze strukturalnymi procesami zachodzącymi w materiałach w trakcie ich wytwarzania, przetwórstwa i eksploatacji.
- EK7 Umiejętności** Potrafi dokonać oceny osiągnięć materiałowych i technologicznych a także określić ich przydatność do zastosowania w podjętej działalności inżynierskiej.
- EK8 Kompetencje społeczne** Ma świadomość wpływu rozwoju techniki na otaczające środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia. Podejmując decyzje projektowe, bierze pod uwagę różnorakie aspekty działalności inżynierskiej. Jest świadom odpowiedzialności wynikającej z podejmowanych decyzji w zakresie rozwiązań projektowych, obliczeniowych i inwestycyjnych.
- EK9 Kompetencje społeczne** Ma świadomość swojej roli i misji specjalistycznie wykształconego magistra inżyniera w społeczeństwie, w szczególności w zakresie propagacji nowoczesnych rozwiązań technicznych, ich wpływu na polepszenie jakości życia mieszkańców, jakości i konkurencyjności ich pracy. Potrafi te opinie sformułować i przekazać w sposób zrozumiały dla otaczającej go społeczności. Potrafi swoją wiedzę przełożyć na język mediów elektronicznych jak i środków masowego przekazu, potrafi przedstawić ważne problemy inżynierskie ze zwróceniem uwagi na główne elementy oraz przedstawić racjonalne argumenty za i przeciw analizowanym pomysłom i proponowanym rozwiązaniom.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |  |                  |
|-----------|--|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Materiały polimerowe i kompozyty Surowce do wytwarzania, metody otrzymywania i kierunki zastosowania. Rodzaje polimerów i sposoby ich oznaczania, normy przedmiotowe, podział ze względu na przetwórstwo i właściwości fizykochemiczne Metody badań podstawowych właściwości fizykomechanicznych Rodzaje włókien i cząstek Metody przetwórstwa i sposoby wytwarzania wyrobów z tworzyw termoplastycznych | 5                |
| <b>W2</b> | Przegląd i podział metod wytwarzania wyrobów z polimerów i kompozytów Metody wytwarzania i przetwarzania duroplastów Prawa mieszania i przewidywanie właściwości   | 5                |
| <b>W3</b> | Zjawiska zmęczenia i pęknięcia kompozytów Kompozyty biodegradowalne i z surowców odnawialnych Recykling kompozytów   | 5                |

| LABORATORIUM |  |                  |
|--------------|--|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH   | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>    | Badania właściwości mechanicznych kompozytów. Próba zginania, rozciągania oraz udarność Charpyego  | 3                |
| <b>L2</b>    | Badania właściwości przy obciążeniach zmiennych w czasie. Pętla histerezy mechanicznej. Ocena efektów rozpraszania energii   | 3                |
| <b>L3</b>    | Nowoczesne metody badań - wideoekstensometr - wyznaczenie współczynnika Poissona dla kompozytów Badania właściwości przetwórczych: Oznaczenie temperatury mięknięcia Vicata oraz wskaźnika szybkości płynięcia | 3                |
| <b>L4</b>    | Badania właściwości przetwórczych: Oznaczenie temperatury mięknięcia Vicata oraz wskaźnika szybkości płynięcia   | 3                |
| <b>L5</b>    | Badania płynięcia polimerów i kompozytów - hydrożele Pianki poliuretanowe i materiały izolacyjne   | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Dyskusja

**N4** Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI   | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |   |
| Godziny wynikające z planu studiów   | 30  |
| Konsultacje przedmiotowe   | 2   |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji  | 1   |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |   |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 20  |
| Opracowanie wyników  | 5   |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji   | 5   |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>63</b>   |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU  | 2.00  |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Test

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 obecność na labolatoriach zaliczenie sprawozdań i zdani egzaminu

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0        | Brak wiedzy w zakresie zastosowania analitycznych metod przydatną do rozwiązywania zadań w zakresie projektowania materiałów inżynierskich |

|                     |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada ponad 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada ponad 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada ponad 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada ponad 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada ponad 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie posiada wiedzy dotyczącej kształtowania struktury i własności materiałów inżynierskich oraz opisu zjawisk strukturalnych w materiałach pod wpływem oddziaływania energetycznego. |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada ponad 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada ponad 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada ponad 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada ponad 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada ponad 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie ma wiedzy o podstawowych grupach materiałów inżynierskich uwzględniającą ich budowę i skład chemiczny, własności fizykochemiczne i technologiczne oraz ich zakres zastosowania.  |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada co najmniej 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada co najmniej 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada co najmniej 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada co najmniej 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |

|                     |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada co najmniej 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie zna metod i narzędzi do prowadzenia badań naukowych w zakresie inżynierii materiałowej stosowane do rozwiązywania złożonych prac eksperymentalnych.                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada ponad 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada ponad 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada ponad 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada ponad 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada ponad 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie ma wiedzy o ochronie środowiska naturalnego przy zastosowaniu różnych technologii produkcji materiałów oraz ich przetwórstwa oraz zna podstawowe metody recyklingu i odzysku materiałów. |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada ponad 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada ponad 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada ponad 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada ponad 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada ponad 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie potrafi formułować i testować hipotezy związane ze strukturalnymi procesami zachodzącymi w materiałach w trakcie ich wytwarzania, przetwórstwa i eksploatacji.                           |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada ponad 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada ponad 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |

|                     |  |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada ponad 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada ponad 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada ponad 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie potrafi dokonać oceny osiągnięć materiałowych i technologicznych a także określić ich przydatność do zastosowania w podjętej działalności inżynierskiej. |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada co najmniej 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada co najmniej 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada co najmniej 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada co najmniej 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada co najmniej 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 8 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie rozumie wpływu rozwoju techniki na otaczające środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia.   |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada ponad 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada ponad 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada ponad 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada ponad 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada ponad 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 9 |  |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie posiada świadomość swojej roli i misji specjalistycznie wykształconego magistra inżyniera w społeczeństwie   |

|              |  |
|--------------|--|
| NA OCENĘ 3.0 | Posiada ponad 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą |
| NA OCENĘ 3.5 | Posiada ponad 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą |
| NA OCENĘ 4.0 | Posiada ponad 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą |
| NA OCENĘ 4.5 | Posiada ponad 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą |
| NA OCENĘ 5.0 | Posiada ponad 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K2_W01   | Cel 1           | W1 L1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK2               | K2_W04   | Cel 1           | W1 L1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK3               | K2_W05   | Cel 1           | W1 L1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK4               | K2_W03<br>K2_W07<br>K2_W14   | Cel 1           | W1 L1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK5               | K2_W15   | Cel 1           | W1 L1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK6               | K2_UO01<br>K2_UP01<br>K2_UP02<br>K2_UP03                                       | Cel 1           | W1 L1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK7               | K2_UB01<br>K2_UB03<br>K2_UP08  | Cel 1           | W1 L1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK8               | K2_K01<br>K2_K02   | Cel 1           | W1 L1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK9               | K2_K07   | Cel 1           | W1 L1             | N1 N2 N3              | P1            |



## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1 ] **Jan F. Rabek** — *Współczesna wiedza o polimerach*, Warszawa, 2009, Wydawnictwo PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1 ] **Kuciel S., Kuxniar P.** — *Materiały polimerowe*, Kraków, 2015, PK

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK. Stanisław Kuciel (kontakt: [stask@mech.pk.edu.pl](mailto:stask@mech.pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. prof. PK. Stanisław Kuciel (kontakt: [stask@mech.pk.edu.pl](mailto:stask@mech.pk.edu.pl))

2 dr inż. Paulina Romańska (kontakt: [paulina.romanska@pk.edu.pl](mailto:paulina.romanska@pk.edu.pl))

3 mgr inż. Karolina Mazur (kontakt: [mazur117@o2.pl](mailto:mazur117@o2.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....