

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: I

Specjalności: Materiały i technologie przyjazne środowisku

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                                   |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Utylizacja i przetwarzanie materiałów toksycznych |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Utilization and processing of toxic materials     |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIMiF IM oIN D12 23/24                            |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe                        |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 4.00                                              |
| SEMESTRY                                | 4                                                 |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 4       | 9      | 0         | 0            | 0                                | 0          | 9       |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie zagadnień związanych z utylizacją i przetwarzaniem materiałów toksycznych

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

1 Brak wymagań

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Ma uporządkowaną wiedzę o budowie pierwiastków i związków chemicznych, elementach chemii nieorganicznej i organicznej oraz reakcjach chemicznych i ich znaczeniu w kształtowaniu struktury i własności materiałów inżynierskich.

**EK2 Wiedza** Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą podstawowych grup materiałów inżynierskich z uwzględnieniem ich składu chemicznego, budowy strukturalnej, własności fizyko-chemicznych oraz zasad ich klasyfikacji i zastosowania.

**EK3 Wiedza** Ma podstawową wiedzę dotyczącą tendencji rozwojowych w inżynierii materiałowej oraz ich znaczenie we współczesnej technice.

**EK4 Wiedza** Ma podstawową wiedzę o ochronie środowiska naturalnego przy zastosowaniu różnych technologii produkcji materiałów, metodach recyklingu materiałów oraz możliwościach ich ponownego wykorzystywania.

**EK5 Wiedza** Zna uwarunkowania ekonomiczne oraz ekologiczne stosowania podstawowych grup materiałów inżynierskich.

**EK6 Umiejętności** Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów

**EK7 Umiejętności** Potrafi zastosować wiedzę o zjawiskach strukturalnych w procesie wytwarzania i przetwórstwa materiałów inżynierskich oraz podczas ich eksploatacji.

**EK8 Umiejętności** Potrafi przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie, dobór materiałów oraz technologii ich wytwarzania i przetwórstwa dostrzegać aspekty pozatechniczne jak środowiskowe, ekonomiczne i prawne.

**EK9 Umiejętności** Ma umiejętność projektowania i wdrażania technik recyklingu materiałów inżynierskich.

**EK10 Kompetencje społeczne** Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się podnoszenia kompetencji zawodowych i społecznych. Potrafi zainspirować swój zespół do poszukiwania aktualnych rozwiązań technicznych, technologicznych i organizacyjnych w literaturze przedmiotu.

**EK11 Kompetencje społeczne** Ma świadomość wpływu techniki i technologii na środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia społeczeństwa. Podejmując decyzje, bierze pod uwagę te aspekty swojej działalności.

**EK12 Kompetencje społeczne** Potrafi współpracować w zespole jako jego członek, lider grupy, osoba inspirująca innowacyjne rozwiązania.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD |                                                                                                                                                                                                                                                                            |                  |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP     | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| W1     | Toksyczne środki przemysłowe i ich oznaczenie Rodzaje zagrożeń związanych ze stosowaniem materiałów toksycznych Transport i przechowywanie materiałów toksycznych Metody utylizacji materiałów toksycznych Sorpcja jonów metali toksycznych z roztworów Sorbenty i zeolity | 9                |

| PROJEKT   |                                                                                                                                                                                                                                  |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                           | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>P1</b> | Analiza zagrożeń wskazanego materiału toksycznego Wybór optymalnej metody utylizacji wskazanego materiału toksycznego Dobór sorbentów lub zeolitów w celu przeprowadzenia sorpcji określonej grupy metali toksycznych z roztworu | 9                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Prezentacje multimedialne

**N3** Praca w grupach

## 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                                                               | 18                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 2                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 0                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 60                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 30                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>120</b>                                              |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 4.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

**P1** Egzamin pisemny

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**

**W1** min. 70% obecności na zajęciach

**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nie posiada nawet 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną Podsumowującą |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada minimum 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada minimum 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada minimum 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada minimum 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada minimum 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie posiada nawet 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną Podsumowującą |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada minimum 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada minimum 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada minimum 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada minimum 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada minimum 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie posiada nawet 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną Podsumowującą |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada minimum 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada minimum 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada minimum 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |

|                     |                                                                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada minimum 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada minimum 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie posiada nawet 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną Podsumowującą |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada minimum 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada minimum 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada minimum 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada minimum 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada minimum 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie posiada nawet 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną Podsumowującą |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada minimum 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada minimum 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada minimum 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada minimum 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada minimum 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie posiada nawet 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną Podsumowującą |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada minimum 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |

|                     |                                                                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada minimum 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada minimum 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada minimum 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada minimum 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 |                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie posiada nawet 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną Podsumowującą |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada minimum 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada minimum 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada minimum 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada minimum 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada minimum 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 8 |                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie posiada nawet 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną Podsumowującą |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada minimum 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada minimum 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada minimum 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada minimum 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada minimum 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 9 |                                                                                                    |

|                      |                                                                                                    |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0         | Nie posiada nawet 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną Podsumowującą |
| NA OCENĘ 3.0         | Posiada minimum 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5         | Posiada minimum 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0         | Posiada minimum 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5         | Posiada minimum 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0         | Posiada minimum 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 10 |                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0         | Nie posiada nawet 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną Podsumowującą |
| NA OCENĘ 3.0         | Posiada minimum 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5         | Posiada minimum 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0         | Posiada minimum 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5         | Posiada minimum 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0         | Posiada minimum 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 11 |                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0         | Nie posiada nawet 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną Podsumowującą |
| NA OCENĘ 3.0         | Posiada minimum 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5         | Posiada minimum 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0         | Posiada minimum 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5         | Posiada minimum 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |

|                      |                                                                                                    |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0         | Posiada minimum 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 12 |                                                                                                    |
| NA OCENĘ 2.0         | Nie posiada nawet 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną Podsumowującą |
| NA OCENĘ 3.0         | Posiada minimum 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 3.5         | Posiada minimum 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.0         | Posiada minimum 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 4.5         | Posiada minimum 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą   |
| NA OCENĘ 5.0         | Posiada minimum 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               | K1_W07                                                                         | Cel 1           | W1 P1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK2               | K1_W12                                                                         | Cel 1           | W1 P1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK3               | K1_W15                                                                         | Cel 1           | W1 P1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK4               | K1_W19                                                                         | Cel 1           | W1 P1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK5               | K1_W20                                                                         | Cel 1           | W1 P1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK6               | K1_UO02                                                                        | Cel 1           | W1 P1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK7               | K1_UP03                                                                        | Cel 1           | W1 P1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK8               | K1_UP06                                                                        | Cel 1           | W1 P1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK9               | K1_UB06                                                                        | Cel 1           | W1 P1             | N1 N2 N3              | P1            |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK10              | K1_K01                                                                         | Cel 1           | W1 P1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK11              | K1_K02                                                                         | Cel 1           | W1 P1             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK12              | K1_K03                                                                         | Cel 1           | W1 P1             | N1 N2 N3              | P1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | Janusz Mięka — *Rozwiązania proekologiczne w zakresie produkcji*, Kraków, 2014, Wydawnictwo PK

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK. Janusz Mięka (kontakt: jamikula@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. prof. PK. Janusz Mięka (kontakt: jamikula@pk.edu.pl)

2 dr inż. Michał Łach (kontakt: michal.lach@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....