

# 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: stacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria spajania materiałów, Materiały konstrukcyjne i kompozyty, Biomateriały, Materiały i technologie przyjazne środowisku

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                        |
|-----------------------------------------|------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Nadstopy               |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Superalloys            |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIMiF IM oIIS F3 23/24 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty wybieralne  |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                   |
| SEMESTRY                                | 2                      |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | SEMINARIUM | PROJEKT |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|------------|---------|
| 2       | 15     | 0         | 0            | 0                                | 15         | 0       |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie budowy, właściwości, sposobu produkcji i zastosowania nadstopów

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

1 Brak wymagań

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Ma pogłębioną wiedzę dotyczącą kształtowania struktury i własności materiałów inżynierskich oraz opisu zjawisk strukturalnych w materiałach pod wpływem oddziaływania energetycznego.

**EK2 Wiedza** Ma ugruntowaną wiedzę o podstawowych grupach materiałów inżynierskich uwzględniającą ich budowę, skład chemiczny, własności fizykochemiczne i technologiczne oraz ich zakres zastosowania.

**EK3 Umiejętności** Potrafi posługiwać się w zakresie inżynierii materiałowej zróżnicowanymi formami komunikacji i przy użyciu różnych technik przepływu informacji.

**EK4 Umiejętności** Potrafi organizować stanowiska naukowo-badawcze i prowadzić badania naukowe, dobrać narzędzia, wykonać pomiary, opracować wyniki i wnioski.

**EK5 Umiejętności** Potrafi dokonać oceny osiągnięć materiałowych i technologicznych a także określić ich przydatność do zastosowania w podjętej działalności inżynierskiej.

**EK6 Kompetencje społeczne** Ma świadomość wpływu rozwoju techniki na otaczające środowisko, stosunki międzyludzkie, bezpieczeństwo i poziom życia. Podejmując decyzje projektowe, bierze pod uwagę różnorodne aspekty działalności inżynierskiej. Jest świadom odpowiedzialności wynikającej z podejmowanych decyzji w zakresie rozwiązań projektowych, obliczeniowych i inwestycyjnych.

**EK7 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 |
| W1     | Definicja, podstawowe właściwości nadstopów. Wymagania stawiane materiałom pracującym w podwyższonych i wysokich temperaturach. Rozwój nadstopów i technologii ich wytwarzania, przerabiane plastycznie, odlewnicze, krystalizowane kierunkowo, utwardzane dyspersyjnie (ODS), monokrystaliczne, wytwarzane metodami metalurgii proszków. Obróbka cieplna nadstopów. Rola fazy w nadstopach. Bliźniaki rekrytalizacji i bliźniaki odkształcenia. Temperatura homologiczna. Nadstopy monokrystaliczne. Sposoby otrzymywania monokryształów; metoda selekcji wybranego kryształu, metoda zarodkowania. | 15               |

| SEMINARIUM |                                                                                                                                                                                                                                                                              |                  |
|------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP         | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                       | LICZBA<br>GODZIN |
| S1         | Stopy Nimonic, Inconel, - charakterystyka, właściwości, sposób produkcji, zastosowanie. Stopy Vitalium, Stellite charakterystyka, właściwości, sposób produkcji, zastosowanie. Monokrystaliczne łopatki turbin gazowych. Charakterystyka i właściwości żaroodpornych pokryw. | 15               |

## 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                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 10                                                      |
| 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                               | 10                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

**OCENA PODSUMOWUJĄCA****P1** Średnia ważona ocen formujących**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** 70% obecności na zajęciach**W2** Ocena pozytywna z ocen formujących**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                           |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Posiada mniej niż 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.       |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.                 |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada 75% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.                 |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada 89% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada 95% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Posiada mniej niż 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.       |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.                 |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada 75% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.                 |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada 89% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada 95% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                           |
| NA OCENĘ 2.0        | Posiada mniej niż 60% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą. |

|                     |                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada 60% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.          |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada 75% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.          |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada 80% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.          |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada 89% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.          |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada 95% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.          |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Posiada mniej niż 60% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada 60% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą           |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada 75% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą           |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada 80% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą           |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada 89% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą           |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada 95% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Posiada mniej niż 60% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada 60% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą           |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada 75% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą           |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada 80% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą           |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada 89% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą           |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada 95% umiejętności opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą           |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 6 |                                                                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Posiada mniej niż 60% kompetencji społecznych opartych na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą. |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada 60% kompetencji społecznych opartych na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.           |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada 75% kompetencji społecznych opartych na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.           |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada 80% kompetencji społecznych opartych na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.           |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada 89% kompetencji społecznych opartych na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.           |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada 95% kompetencji społecznych opartych na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.           |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 7 |                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 2.0        | Posiada mniej niż 60% kompetencji społecznych opartych na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą. |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada 60% kompetencji społecznych opartych na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.           |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada 75% kompetencji społecznych opartych na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.           |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada 80% kompetencji społecznych opartych na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.           |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada 89% kompetencji społecznych opartych na treściach programowych, zweryfikowanych oceną podsumowującą.           |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada 95% kompetencji społecznych opartych na treściach programowych, zweryfikowanych 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_W04                                                                         | Cel 1           | W1 S1             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK2               | K2_W05                                                                         | Cel 1           | W1 S1             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK3               | K2_UO02                                                                        | Cel 1           | W1 S1             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK4               | K2_UP02                                                                        | Cel 1           | W1 S1             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK5               | K2_UP06                                                                        | Cel 1           | W1 S1             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK6               | K2_K02                                                                         | Cel 1           | W1 S1             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK7               | K2_K07                                                                         | Cel 1           | W1 S1             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

[1] | Mikułowski B. — *Stopy żaroodporne i żarowytrzymałe. Nadstopy*, Kraków, 1997, Wydawnictwa AGH

[2] | Hernas A. — *Żarowytrzymałość stali i stopów*, Gliwice, 1999, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Izabela Pietryka (kontakt: [izabela.pietryka@pk.edu.pl](mailto:izabela.pietryka@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Izabela Pietryka (kontakt: [izabela.pietryka@pk.edu.pl](mailto:izabela.pietryka@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....