

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka niekonwencjonalna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Materiały konstrukcyjne i eksploatacyjne
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Structural and operation materials
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIS C4 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

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

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	15	15	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Cel przedmiotu 1 Zdobyć wiedzy o materiałach i ich zachowaniu w czasie eksploatacji.

**Cel 2** Cel przedmiotu 2 Zapoznanie studentów z podstawowymi materiałami stosowanymi do budowy i eksploatacji urządzeń energetycznych.

**Cel 3** Cel przedmiotu 3 Poznanie podstawowych metod badania własności mechanicznych materiałów.

**Cel 4** Cel przedmiotu 4 Poznanie kryteriów właściwego doboru materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych oraz technologii przygotowania ich do pracy w określonych warunkach.

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

1 Wymaganie 1. Wiadomości z fizyki i chemii na poziomie szkoły średniej z profilem matematyczno-fizycznym.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Efekt kształcenia 1 Ma wiedzę w zakresie fizyki niezbędną do zrozumienia budowy materiałów oraz podstawowych zjawisk strukturalnych występujących podczas ich wytwarzania oraz przetwarzania.

**EK2 Wiedza** Efekt kształcenia 2 Zna podstawowe procesy technologiczne wytwarzania materiałów i rozumie zasady ich doboru.

**EK3 Wiedza** Efekt kształcenia 3 Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą podstawowych grup materiałów z uwzględnieniem ich składu chemicznego, budowy strukturalnej, własności fizyko-chemicznych oraz zasad ich klasyfikacji i zastosowania.

**EK4 Wiedza** Efekt kształcenia 4 Ma wiedzę o podstawowych metodach i aparaturze badawczej do pomiarów własności materiałów.

**EK5 Umiejętności** Efekt kształcenia 5 Potrafi pozyskiwać z literatury, komputerowych baz danych i innych źródeł informacje; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować opinie w zakresie doboru i technicznego zastosowania materiałów.

**EK6 Umiejętności** Efekt kształcenia 6 Rozumie konieczność podnoszenia kwalifikacji zawodowych w trakcie całego okresu pracy zawodowej i posiada umiejętność samokształcenia.

**EK7 Umiejętności** Efekt kształcenia 7 Ma umiejętność stosowania podstawowych metod badania materiałów, obsługi specjalistycznej aparatury naukowo-badawczej oraz interpretacji wyników badań i oceny błędów pomiarowych.

**EK8 Kompetencje społeczne** Efekt kształcenia 8 Potrafi określić cele ekonomiczne i podejmować nowe wyzwania w sposób przedsiębiorczy.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Treści programowe 1 Badanie własności mechanicznych materiałów.	2
L2	Treści programowe 2 Niestopowe stale konstrukcyjne i żeliwa. Własności użytkowe i technologiczne.	2
L3	Treści programowe 3 Stopowe stale konstrukcyjne. Własności użytkowe i technologiczne.	2
L4	Treści programowe 4 Stopy techniczne metali nieżelaznych. Własności użytkowe i technologiczne.	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>L5</b>	Treści programowe 5 Wybrane operacje obróbki cieplnej materiałów jako sposób uzyskiwania pożądanych własności mechanicznych.	2
<b>L6</b>	Treści programowe 6 Stale stopowe o specjalnych własnościach. Stale do pracy w podwyższonych i obniżonych temperaturach. Stale żaroodporne i żarowytrzymałe.	3
<b>L7</b>	Treści programowe 7 Materiały przeznaczone do obróbki mechanicznej materiałów konstrukcyjnych.	2

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	Treści programowe 1 Podstawowe charakterystyki sieci krystalicznej. Anizotropia własności.	3
<b>C2</b>	Treści programowe 2 Przewidywanie budowy strukturalnej stopów metali na podstawie analizy układów równowagi fazowej.	7
<b>C3</b>	Treści programowe 3 Zmiana własności mechanicznych pod wpływem zmian temperatury. Krzywe przejścia plastyczno-krucho.	1
<b>C4</b>	Treści programowe 4 Umocnienie metali poprzez zgniot. Krzywe umocnienia. Zjawisko pełzania.	2
<b>C5</b>	Treści programowe 5 Wpływ czasu i warunków eksploatacji materiałów na ich własności. Odporność korozyjna i zmęczeniowa.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Treści programowe 1 Podstawowe charakterystyki materiałów metalicznych, ceramicznych, kompozytów i polimerów oraz materiałów eksploatacyjnych.	2
<b>W2</b>	Treści programowe 2 Budowa fazowa i struktura metali i ich stopów. Wpływ obróbki cieplnej na budowę i własności mechaniczne stopów.	4
<b>W3</b>	Treści programowe 3 Podstawy budowy krystalicznej materiałów. Sieć krystaliczna, krystalizacja stopów.	3
<b>W4</b>	Treści programowe 4 Przeróbka plastyczna i jej wpływ na budowę wewnętrzną i własności mechaniczne stopów.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W5</b>	Treści programowe 5 Materiały ceramiczne i kompozytowe w budowie urządzeń energetycznych. Materiały spiekane.	2
<b>W6</b>	Treści programowe 6 Paliwa, oleje i smary - charakterystyka ogólna i sposoby oznaczania.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Narzędzie 1 Wykłady

**N2** Narzędzie 2 Ćwiczenia projektowe

**N3** Narzędzie 3 Ćwiczenia laboratoryjne

**N4** Narzędzie 4 Konsultacje

**N5** Narzędzie 5 Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	32
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
opracowanie sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń laboratoryjnych	16
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>125</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Ocena 1 Kolokwium

**F2** Ocena 2 Odpowiedź ustna

**F3** Ocena 3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Ocena 1 Średnia ważona z ocen formujących

**P2** Ocena 2 Zaliczenie pisemne

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Ocena 1 uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

**W2** Ocena 2 obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych

**W3** Ocena 3 obecność na 80% ćwiczeń projektowych

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nic
NA OCENĘ 3.0	Zna rodzaje sieci krystalicznych i potrafi je scharakteryzować. Rozpoznaje i rozumie podstawowe zjawiska strukturalne.
NA OCENĘ 3.5	Rozumie różnicę istniejącą między składnikiem, fazą i składnikiem strukturalnym.
NA OCENĘ 4.0	Zna podstawowe rodzaje faz stałych i składników strukturalnych występujących w materiałach konstrukcyjnych.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi przeprowadzić analizę przemian występujących w czasie krystalizacji stopów metali.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi określić budowę stopu metali i ocenić udział objętościowy poszczególnych składników strukturalnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nic
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe procesy technologiczne.
NA OCENĘ 3.5	Wie jakie są parametry decydujące o przebiegu procesów technologicznych.
NA OCENĘ 4.0	Zna zasady doboru szczegółowych parametrów procesów technologicznych.
NA OCENĘ 4.5	Rozumie skutki zmian parametrów procesów technologicznych.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi dobrać parametry procesów technologicznych konieczne dla osiągnięcia wymaganych własności materiałów.

EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nic
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe grupy materiałów konstrukcyjnych i zasady ich oznaczania
NA OCENĘ 3.5	Zna orientacyjne składy chemiczne i zastosowania materiałów konstrukcyjnych.
NA OCENĘ 4.0	Rozumie wpływ składu chemicznego na własności materiałów konstrukcyjnych.
NA OCENĘ 4.5	Rozumie skład chemiczny i zastosowanych procesów technologicznych na strukturę i własności.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi dobrać rodzaj materiału, jego skład i pożądaną strukturę do konkretnych potrzeb konstrukcyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nic
NA OCENĘ 3.0	Zna metody badania własności wytrzymałościowych i plastycznych materiałów
NA OCENĘ 3.5	Rozumie czym są poszczególne wielkości stosowane do charakteryzowania własności materiałów.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi właściwie dobrać metodę badawczą i aparaturę dla wyznaczenia własności materiałów.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi poprawnie interpretować otrzymane wyniki pomiarów.
NA OCENĘ 5.0	Rozumie jak sposób przeprowadzenia pomiarów wpływa na uzyskiwane wyniki.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Nic
NA OCENĘ 3.0	Potrafi selektywnie znajdować informacje w literaturze i materiałowych bazach danych.
NA OCENĘ 3.5	Potrafi analizować pozyskane informacje i wybierać z nich istotne dla realizowanego celu.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi łączyć informacje uzyskane z różnych źródeł w celu stworzenia kompletnej charakterystyki materiału.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi właściwie wskazać możliwe zastosowania materiału na podstawie przeprowadzonej analizy.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi formułować opinie wskazujące materiały do zastosowań konstrukcyjnych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Nic
NA OCENĘ 3.0	Rozumie wpływ postępu technicznego na dostępność materiałów i technologii.

NA OCENĘ 3.5	Rozumie nieuchronność samokształcenia dla utrzymania aktualnej wiedzy o dostępnych materiałach konstrukcyjnych.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi znajdować niezbędne źródła informacji o nowych materiałach i technologiach.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi krytycznie analizować uzyskane informacje.
NA OCENĘ 5.0	Rozumie dynamikę zmian współczesnych możliwości technologicznych i potrafi się do niej adaptować.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Nic
NA OCENĘ 3.0	Potrafi właściwie dobrać metody badania materiałów i aparaturę badawczą.
NA OCENĘ 3.5	Potrafi przeprowadzić pomiar podstawowymi metodami badawczymi.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi właściwie dobierać parametry pracy stosowanej aparatury .
NA OCENĘ 4.5	Potrafi interpretować otrzymane wyniki.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi właściwie interpretować otrzymane wyniki badawcze i dostosowywać procedurę badawczą do potrzeb minimalizacji błędów pomiarowych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	Nic
NA OCENĘ 3.0	Rozumie aspekty ekonomiczne stosowania materiałów.
NA OCENĘ 3.5	Potrafi poszukiwać rozwiązań zmniejszających koszty wytwarzania.
NA OCENĘ 4.0	Rozumie wagę sukcesu ekonomicznego w procesach produkcyjnych.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi zoptymalizować ekonomicznie dobór materiałów.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi dobrać materiały i technologie tak, aby bez zbędnego nadmiaru uzyskać zamierzone własności przy minimalizacji kosztów.

## 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_W02 K1_W03 K1_W04	Cel 1	L2 C1 C2 W1 W2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	K1_W20	Cel 2 Cel 4	L1 L7 C3 C4 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	K1_W25 K1_U15	Cel 1 Cel 2 Cel 4	L1 L3 L4 L5 L6 C5 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK4	K1_W21 K1_U11	Cel 3	L1 L7 C4 C5 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK5	K1_U01	Cel 1 Cel 4	L2 L3 L4 L5 L6 C1 C2 W1 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK6	K1_U06 K1_U10 K1_U29 K1_K01	Cel 1 Cel 4	L2 L3 L4 L5 L6 L7 C4 C5 W2 W3 W4	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK7	K1_U05 K1_U27	Cel 3 Cel 4	L2 L3 L4 L5 L6 L7 C3 C4 C5 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK8	K1_K06 K1_K07	Cel 1 Cel 2 Cel 4	L2 L3 L4 L5 L6 L7 C3 C4 C5 W2 W3 W4 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Rudnik S. — *Metaloznawstwo*, Warszawa, 1989, PWN
- [2] | Wielgosz R.O., Pytel S.M. — *Zajęcia laboratoryjne z metaloznawstwa*, Kraków, 2003, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Dobrzański L. — *Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach*, Warszawa, 2003, WNT
- [2] | Dobrzański L. — *Metaloznawstwo opisowe stopów metali nieżelaznych*, Gliwice, 2008, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej



## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż Janusz Lisak (kontakt: lisak@mech.pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż Janusz Lisak (kontakt: janusz.lisak@pk.edu.pl)

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....