

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

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 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	CWICZENIA	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 Żeliwa. Własności użytkowe i technologiczne.	2
L3	Treści programowe 3 Stale niestopowe konstrukcyjne. Własności użytkowe i technologiczne.	2
L4	Treści programowe 4 Stopy techniczne metali nieżelaznych. Własności użytkowe i technologiczne.	2
L5	Treści programowe 5 Wybrane operacje obróbki cieplnej materiałów jako sposób uzyskiwania pożądanych własności mechanicznych.	2

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L6	Treści programowe 6 Stale stopowe o specjalnych własnościach. Stale do pracy w podwyższonych i obniżonych temperaturach. Stale żaroodporne i żarowytrzymałe.	3
L7	Treści programowe 7 Stale stopowe konstrukcyjne. Własności użytkowe i technologiczne.	2

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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Treści programowe 1 Podstawowe charakterystyki materiałów metalicznych, ceramicznych, kompozytów i polimerów oraz materiałów eksploatacyjnych.	2
W2	Treści programowe 2 Budowa fazowa i struktura metali i ich stopów. Wpływ obróbki cieplnej na budowę i własności mechaniczne stopów.	4
W3	Treści programowe 3 Podstawy budowy krystalicznej materiałów. Sieć krystaliczna, krystalizacja stopów.	3
W4	Treści programowe 4 Przeróbka plastyczna i jej wpływ na budowę wewnętrzną i własności mechaniczne stopów.	2
W5	Treści programowe 5 Materiały ceramiczne i kompozytowe w budowie urządzeń energetycznych. Materiały spiekane.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	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
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	8
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	10
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
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
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	125
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_W03 K1_W21 K1_U02 K1_U03 K1_U05 K1_U06 K1_U09 K1_U10 K1_U15	Cel 1	L2 C1 C2 W1 W2	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK2	K1_W03 K1_W20 K1_W21 K1_U01 K1_U02 K1_U03 K1_U05 K1_U06 K1_U09 K1_U10 K1_U15 K1_K01 K1_K06	Cel 2 Cel 4	L1 L7 C3 C4 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK3	K1_W03 K1_W20 K1_W21 K1_U01 K1_U02 K1_U03 K1_U05 K1_U06 K1_U09 K1_U10 K1_U15 K1_K01 K1_K06	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

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K1_W03 K1_W20 K1_W21 K1_U01 K1_U02 K1_U03 K1_U05 K1_U06 K1_U09 K1_U10 K1_U15 K1_K01 K1_K06	Cel 3	L1 L7 C4 C5 W5 W6	N1 N2 N3 N4 N5	F1 F2 F3 P1 P2
EK5	K1_W03 K1_W20 K1_W21 K1_U01 K1_U02 K1_U03 K1_U05 K1_U06 K1_U09 K1_U10 K1_U15 K1_K01 K1_K06	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_W03 K1_W20 K1_W21 K1_U01 K1_U02 K1_U03 K1_U05 K1_U06 K1_U09 K1_U10 K1_U15 K1_K01 K1_K06	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

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK7	K1_W03 K1_W20 K1_W21 K1_U01 K1_U02 K1_U03 K1_U05 K1_U06 K1_U09 K1_U10 K1_U15 K1_K01 K1_K06	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_W03 K1_W20 K1_W21 K1_U01 K1_U02 K1_U03 K1_U05 K1_U09 K1_U10 K1_U15 K1_K01 K1_K03 K1_K04 K1_K06 K1_K07 K1_K08	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

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....