

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

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 operational materials
KOD PRZEDMIOTU	WIŚIE EN oIN C4 22/23
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	9	9	9	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zdobyć podstawowej wiedzy o materiałach i ich zachowaniu w czasie eksploatacji

Cel 2 Zapoznanie studentów z podstawowymi materiałami stosowanymi do budowy elementów urządzeń energetycznych

Cel 3 Poznanie podstawowych metod badania własności mechanicznych materiałów

Kod archiwizacji:

Cel 4 Poznanie kryteriów właściwego doboru materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych oraz technologii przygotowania ich do pracy w założonych warunkach

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

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

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Ma wiedzę w zakresie fizyki niezbędną do zrozumienia budowy materiałów oraz podstawowych zjawisk strukturalnych występujących podczas wytwarzania oraz przetwarzania a także eksploatacji materiałów inżynierskich

EK2 Wiedza Zna podstawowe procesy technologiczne wytwarzania materiałów inżynierskich i rozumie zasady ich doboru

EK3 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

EK4 Wiedza Ma wiedzę o podstawowych metodach i aparaturze badawczej do pomiarów własności materiałów inżynierskich

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

EK6 Umiejętności Rozumie konieczność podnoszenia kwalifikacji zawodowych w trakcie całego okresu pracy zawodowej i posiada umiejętność samokształcenia się.

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

EK8 Kompetencje społeczne Potrafi określić cele ekonomiczne i podejmować nowe wyzwania w sposób przedsiębiorczy

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawy budowy krystalicznej materiałów. Sieć krystaliczna idealna i rzeczywista. Powstawanie polikryształów, proces krystalizacji stopów.	1
W2	Podstawowe charakterystyki własności materiałów metalicznych, ceramicznych, kompozytów i tworzyw sztucznych	2
W3	Materiały eksploatacyjne. Paliwa, oleje i smary - charakterystyka ogólna i zastosowanie.	1
W4	Materiały spiekane. Materiały ceramiczne i kompozytowe w budowie urządzeń energetycznych.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W5	Budowa fazowa i strukturalna metali i ich stopów. Wpływ obróbki cieplnej na budowę i własności mechaniczne stopów.	2
W6	Przeróbka plastyczna i jej wpływ na budowę wewnętrzną i własności mechaniczne stopów metali.	1

LABORATORIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badanie własności mechanicznych materiałów konstrukcyjnych.	2
L2	Niestopowe stale konstrukcyjne i żeliwa. Własności użytkowe i technologiczne.	1
L3	Stopowe stale konstrukcyjne. Własności użytkowe i technologiczne.	1
L4	Stopy techniczne metali nieżelaznych. Własności użytkowe i technologiczne.	1
L5	Stale stopowe o specjalnych własnościach użytkowych. Stale do pracy w podwyższonych temperaturach. Stale żaroodporne i żarowytrzymałe.	2
L6	Wybrane operacje obróbki cieplnej materiałów jako sposób uzyskiwania pożądanych własności mechanicznych materiałów	2

CWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Podstawowe charakterystyki sieci krystalicznej. Anizotropia własności. Monokryształy i materiały polikrystaliczne.	1
C2	Przewidywanie budowy strukturalnej stopów metali na podstawie analizy układów równowagi fazowej.	5
C3	Umocnienie metali poprzez zgniot, krzywe umocnienia. Zjawisko pełzania.	1
C4	Zmiana własności mechanicznych pod wpływem zmian temperatury pracy. Krzywe przejścia plastyczno-kruchego.	1
C5	Wpływ czasu i warunków eksploatacji materiałów na ich własności. Badanie odporności korozyjnej i zmęczeniowej.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

N5 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	27
Konsultacje przedmiotowe	2
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	31
Opracowanie wyników	8
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
opracowanie sprawozdań z przeprowadzonych ćwiczeń	16
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	100
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Odpowiedź ustna

F3 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

P2 Zaliczenie pisemne

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**W1** uzyskanie oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia**W2** obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** Inne**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Nic
NA OCENĘ 3.0	Rozpoznaje i charakteryzuje podstawowe zjawiska strukturalne w materiałach inżynierskich.
NA OCENĘ 3.5	Zna wpływ poszczególnych parametrów na przebieg zjawisk strukturalnych.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi scharakteryzować specyfikę zjawisk strukturalnych występujących podczas wytwarzania i eksploatacji materiałów.
NA OCENĘ 4.5	Rozumie zależności między strukturą a własnościami materiałów konstrukcyjnych.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi dobrać operacje technologiczne niezbędne do uzyskania założonej budowy i uzyskania pożądanych własności materiałów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nic
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe procesy technologiczne.
NA OCENĘ 3.5	Potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia inżynierskie wytrzymałości materiałów
NA OCENĘ 4.0	Zna zasady doboru szczegółowych parametrów procesów technologicznych.
NA OCENĘ 4.5	Rozumie skutki zmian procesów technologicznych.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi dobrać operacje technologiczne dla osiągnięcia założonej budowy wewnętrznej i własności materiałów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Nic
NA OCENĘ 3.0	Zna podstawowe grupy materiałów konstrukcyjnych.
NA OCENĘ 3.5	Zna orientacyjne składy chemiczne i zastosowania materiałów konstrukcyjnych.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi podzielić materiały inżynierskie według ich własności i zastosowania

NA OCENĘ 4.5	Rozumie wpływ składu chemicznego i zastosowanych procesów technologicznych na własności materiałów konstrukcyjnych.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi dobrać materiał do określonego celu ze względu na jego skład chemiczny, budowę strukturalną i własność
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Nic
NA OCENĘ 3.0	Potrafi zdefiniować prawidłowe kryteria wiążące budowę wewnętrzną materiałów konstrukcyjnych i ich własności.
NA OCENĘ 3.5	Zna metody badania własności wytrzymałościowych i plastycznych
NA OCENĘ 4.0	Rozumie czym są poszczególne wielkości stosowane do charakteryzowania własności materiałów.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi prawidłowo przeprowadzić i zinterpretować pomiary własności materiałów.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi poprawnie interpretować otrzymane wyniki pomiarów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Nic
NA OCENĘ 3.0	Potrafi wybrać wiarygodne źródła informacji o materiałowych bazach danych.
NA OCENĘ 3.5	Potrafi selektywnie znajdować potrzebne informacje w literaturze i bazach danych.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi łączyć informacje uzyskane z różnych źródeł w celu stworzenia kompletnej charakterystyki materiału.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi właściwie wskazywać możliwe zastosowania materiału na podstawie przeprowadzonej analizy.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi dokonywać właściwych interpretacji i formułować opinie w zakresie doboru i zastosowania materiałów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Nic
NA OCENĘ 3.0	Posiada praktyczną umiejętność korzystania z baz danych materiałowych.
NA OCENĘ 3.5	Rozumie potrzebę samokształcenia dla utrzymania aktualnej wiedzy o dostępnych materiałach konstrukcyjnych.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi znajdować wiarygodne źródła informacji o nowych materiałach i technologiach.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi krytycznie analizować pozyskane informacje.

NA OCENĘ 5.0	Rozumie dynamikę rozwoju asortymentu materiałów inżynierskich i jej konsekwencje.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Nic
NA OCENĘ 3.0	Właściwie interpretuje informacje dotyczące materiałów konstrukcyjnych.
NA OCENĘ 3.5	Potrafi właściwie dobrać metody badania materiałów i aparaturę badawczą.
NA OCENĘ 4.0	Potrafi przeprowadzić pomiary podstawowymi metodami badawczymi.
NA OCENĘ 4.5	Prawidłowo interpretuje uzyskane wyniki.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi właściwie interpretować otrzymane wyniki badawcze i dostosować 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	Potrafi uszeregować materiały według kosztów ich pozyskania i eksploatacji.
NA OCENĘ 4.5	Potrafi zoptymalizować ekonomicznie dobór materiałów konstrukcyjnych eksploatacyjnych.
NA OCENĘ 5.0	Potrafi zoptymalizować procesy technologiczne ze względu na ich efektywność ekonomiczną.

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_W20 K1_W21 K1_U01 K1_U02 K1_U03 K1_U05 K1_U06 K1_U09 K1_U10 K1_U15 K1_K01 K1_K06 K1_K07 K1_K08	Cel 1	W1 W2 L6 C1 C2	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 K1_K07 K1_K08	Cel 2 Cel 4	W5 W6 L1 L6 C3 C4 C5	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 K1_K07 K1_K08	Cel 1 Cel 2 Cel 4	W2 W3 W4 L2 L3 L4 L5	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 K1_K07 K1_K08	Cel 3	W5 W6 L1 L6 C4 C5	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 K1_K07 K1_K08	Cel 1 Cel 4	W1 W2 W3 W4 L2 L3 L4 L5 C1 C2	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_K02 K1_K06 K1_K07 K1_K08	Cel 1 Cel 4	W2 W3 W4 L2 L3 L4 L5 L6 C4 C5	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_U01 K1_U02 K1_U03 K1_U05 K1_U06 K1_U09 K1_U10 K1_U15 K1_U21 K1_K01 K1_K06 K1_K07 K1_K08	Cel 3 Cel 4	W5 W6 L1 L6 C3 C4 C5	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_U06 K1_U09 K1_U10 K1_U15 K1_K01 K1_K06 K1_K07 K1_K08	Cel 1 Cel 2 Cel 4	W2 W3 W4 W5 W6 L2 L3 L4 L5 L6 C3 C4 C5	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, Wyd. 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)

.....