

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna - New

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT new

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie Komputerowe - New

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Charakterystyki Materiałowe
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Characteristics of materials
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT NEW oIIS F2 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	15	0	15	0	0	15

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Nabycie wiedzy o parametrach opisujących reakcje materiałów inżynierskich w czasie różnych procesów oddziaływania energią.

Cel 2 Poznanie związków łączących uwarunkowania termodynamiczne z wartością parametrów charakteryzujących materiały inżynierskie.

Cel 3 Nabycie umiejętności doboru parametrów opisujących zachowanie się materiałów inżynierskich dla potrzeb modelowania komputerowego konstrukcji i symulacji procesów technologicznych.

Cel 4 Zdobycie niezbędnej wiedzy pozwalającej opracować metodykę badań mających na celu identyfikację wybranych charakterystyk materiałów inżynierskich, zrealizować je, a także prawidłowo zinterpretować i przedstawić ich wyniki.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy wytrzymałości oraz metod badania własności materiałów

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student ma pogłębiłą wiedzę o podstawowych stałych materiałowych i parametrach funkcyjnych oraz potrafi określić czynniki wpływające na parametry charakteryzujące materiały inżynierskie.

EK2 Wiedza Student posiada wiedzę na temat doboru modelu materiału oraz opisujących go parametrów na potrzeby numerycznej symulacji technologicznych procesów przetwarzania lub do analizy wytrzymałości konstrukcji.

EK3 Umiejętności Student potrafi dobrać i wykorzystać odpowiednie techniki eksperymentalne pozwalające wyznaczać charakterystyki materiałowe, potrafi zastosować specjalistyczne metody i procedury pomiarowe z zakresu badań materiałowych

EK4 Umiejętności Student ma umiejętność stosowania technik komputerowych oraz narzędzi numerycznych oraz modeli matematycznych. Potrafi przygotowywać i przedstawiać opracowania pisemne i prezentacje multimedialne z przeprowadzanych badań i analiz.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Opracowanie i analiza wyników badań parametrów sprężystości (tematy indywidualne).	2
P2	Opracowanie i analiza wyników badań krzywych wzmocnienia wyrobów metalowych (tematy indywidualne).	3
P3	Opracowanie i analiza wyników badań współczynnika anizotropii wyrobów walcowanych (tematy indywidualne).	3
P4	Identyfikacja funkcji porowatości i krzywych wzmocnienia osnowy spieków metali (tematy indywidualne).	4
P5	Prezentacja i analiza wyników prac projektowych, dyskusja.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Przedstawienie podstawowych parametrów charakteryzujących materiały inżynierskie. Stałe materiałowe i parametry funkcyjne. Identyfikacja doświadczalna parametrów charakteryzujących materiały inżynierskie. Metody wyznaczanie charakterystyk materiałowych.	3
W2	Parametry opisujące zachowanie sprężyste materiałów izotropowych i anizotropowych oraz ich zależność od struktury oraz temperatury.	2
W3	Parametry konstytutywne i wskaźniki z prób technologicznych. Pojęcie odkształceń granicznych.	2
W4	Charakterystyki wzmocnienia izotropowego i kinematycznego. Krzywe wzmocnienia oraz krzywe płynięcia. Parametry wpływające na umocnienie materiałów metalowych. Kształtowanie struktury i własności materiałów przez odkształcenie plastyczne.	4
W5	Współczynniki opisujące anizotropię w stanie plastycznym. Anizotropia wyrobów walcowanych. Współczynnik anizotropii normalnej (Lankforda). Wpływ anizotropii na procesy kształtowania wyrobów metalowych.	2
W6	Parametry konstytutywne definiujące materiał dla potrzeb modelowania komputerowego procesów oddziaływania energią na materiał.	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Doświadczalne wyznaczanie parametrów opisujących sprężystość materiałów inżynierskich.	3
L2	Wyznaczanie krzywych wzmocnienia materiałów metalowych w próbach ściskania i rozciągania.	3
L3	Badanie wpływu tarcia na przebieg kształtowania plastycznego wyrobów metalowych	3
L4	Doświadczalne określanie anizotropii wyrobów walcowanych.	3
L5	Wyznaczanie wskaźników technologicznych określających przydatność materiałów do procesów kształtowania.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Ćwiczenia laboratoryjne

N4 Konsultacje

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	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	2
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

Ocena końcowa jest średnią ocen formujących

OCENA FORMUJĄCA

F1 Test

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność wykonania obliczeń w celu opracowania wyników badań doświadczalnych dostarczonych przez prowadzącego projekty i ich udokumentowanie w formie pisemnej lub elektronicznej

W2 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia

W3 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej ocen formujących F1, F2

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**B1 Projekt indywidualny****KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie posiadał wymaganego minimum 55% wiedzy
NA OCENĘ 3.0	Student posiada 55% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 3.5	Student posiada 64% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.0	Student posiada 73% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 4.5	Student posiada 82% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
NA OCENĘ 5.0	Student posiada 91% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Poprawne odpowiedzi na mniej niż 55 % pytań testu.
NA OCENĘ 3.0	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 55 % pytań testu.
NA OCENĘ 3.5	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 64 % pytań testu.
NA OCENĘ 4.0	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 73 % pytań testu.
NA OCENĘ 4.5	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 82 % pytań testu.
NA OCENĘ 5.0	Poprawne odpowiedzi na co najmniej 91 % pytań testu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak projektu lub projekt wykonany nieprawidłowo
NA OCENĘ 3.0	Projekt zawierający rozwiązanie problemu z niewielkimi usterkami lub częściowymi brakami.
NA OCENĘ 3.5	Projekt zawierający rozwiązanie problemu z niewielkimi usterkami.
NA OCENĘ 4.0	Projekt zawierający poprawne rozwiązanie problemu, ale bez jego krytycznej oceny lub opisu.
NA OCENĘ 4.5	Projekt zawierający poprawne rozwiązanie problemu i niepełną krytyczną oceną lub opisem.

NA OCENĘ 5.0	Projekt zawierający poprawne rozwiązanie problemu oraz jego prawidłową krytyczną ocenę lub opis.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Brak projektu lub projekt wykonany nieprawidłowo
NA OCENĘ 3.0	Projekt zawierający rozwiązanie problemu z niewielkimi usterkami lub częściowymi brakami.
NA OCENĘ 3.5	Projekt zawierający rozwiązanie problemu z niewielkimi usterkami.
NA OCENĘ 4.0	Projekt zawierający poprawne rozwiązanie problemu, ale bez jego krytycznej oceny lub opisu.
NA OCENĘ 4.5	Projekt zawierający poprawne rozwiązanie problemu i niepełną krytyczną ocenę lub opisem.
NA OCENĘ 5.0	Projekt zawierający poprawne rozwiązanie problemu oraz jego prawidłową krytyczną ocenę lub opis.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2	P1 W1 W2 W3 W4 W5 W6 L1 L2	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2		Cel 2 Cel 4	W4 W5 W6 L1 L2 L3 L4 L5	N1 N3 N4	F1 P1
EK3		Cel 3 Cel 4	P1 P2 P3 P4 W1	N1 N2 N4	F2 P1
EK4		Cel 1 Cel 4	P5 W1 W6	N2 N3 N4	F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Gronostajski Z.** — *Badania stosowane w zaawansowanych procesach kształtowania plastycznego*, Wrocław, 2003, Politechnika Wrocławska

- [2] | **Sińczak J. (red.)** — *Procesy przeróbki plastycznej*, Kraków, 2003, AKAPIT
- [3] | **Okoński S., Ścierański M.** — *Prognozowanie pękania ciągliwego spieków metali [w:] Polska metalurgia w latach 2002 - 2006*, Kraków, 2006, AKAPIT
- [4] | **Skrzypek J.** — *Teoria plastyczności i pełzania*, Kraków, 1975, Politechnika Krakowska
- [5] | **Ashby M.** — *Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim*, Warszawa, 1998, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Turno A.** — *Ocena materiałów hutniczych z punktu widzenia wymagań obróbki plastycznej na zimno. Cz. I. Pręty*, Poznań, 1980, INOP
- [2] | **Turno A.** — *Ocena materiałów hutniczych z punktu widzenia wymagań obróbki plastycznej na zimno. Cz. II. Blachy*, Poznań, 1980, INOP
- [3] | **Okoński S.** — *Podstawy plastycznego kształtowania materiałów spiekanych z proszków metali*, Kraków, 1993, Politechnika Krakowska
- [4] | **Callister W. D., Rethwisch D. G.** — *Materials science and engineering*, Nowy Jork, 2011, John Wiley & Sons
- [5] | **Okoński S.** — *Wyznaczanie parametrów modeli ściśliwych materiałów plastycznych [w:] Archiwum Odlewnictwa 6, Nr 21 (2/2)*, Katowice, 2006, PAN, Oddział Katowice, Komisja Odlewnictwa
- [6] | **Dobrzański** — *Zasady doboru materiałów inżynierskich z kartami charakterystyk*, Gliwice, 2001, Politechnika Śląska
- [7] | **Bednarski T.** — *Mechanika plastycznego płynięcia w zarysie*, Warszawa, 1995, WN PWN
- [8] | **Blicharski M.** — *Odkształcanie i pękanie*, Kraków, 2002, UWND AGH

LITERATURA DODATKOWA

- [1] | **Okoński S.**: *Obróbka plastyczna. Ćwiczenia laboratoryjne* (wersja elektroniczna, <http://iim.mech.pk.edu.pl>)
- [2] | **Kiełkucki S., Okoński S., Polański Z.**: Projekt KBN nr 7 T8 D00010/1996

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Krzysztof Zarębski (kontakt: krzysztof.zarebski@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Krzysztof Zarębski (kontakt: krzysztof.zarebski@pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Marek Nykiel (kontakt: marek.nykiel@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)	(odpowiedzialny za przedmiot)	(dziekan)
---------------------	-------------------------------	-----------

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....