

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: niestacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: I

Specjalności: Materiały i technologie przyjazne środowisku

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Komputerowe symulacje procesów technologicznych i zjawisk materiałowych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Computer simulations of technological processes and material phenomena
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIN D6 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
6	9	0	0	18	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie się z możliwościami komputerowych symulacji procesów technologicznych i zjawisk materiałowych

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Brak wymagań

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Posiada wiedzę z zakresu fizyki wymaganą do zrozumienia struktury materiału i podstawowych zjawisk strukturalnych, które powstają podczas tworzenia, przetwarzania i wykorzystywania materiałów inżynierskich. Potrafi posługiwać się modelami matematycznymi procesów fizycznych. Zna się na wyjaśnianiu zjawisk fizycznych pojawiających się w zagadnieniach inżynierskich. Ma wiedzę z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki punktu i układu punktów materialnych, dynamiki bryły i układu brył oraz dynamiki ruchu kulistego bryły uporządkowanej i ugruntowanej teoretycznie. Ma wiedzę z zakresu podstaw termodynamiki i mechaniki płynów.

EK2 Wiedza Ma podstawową wiedzę z zakresu systemów komputerowych, oprogramowania technicznego, zasobów Internetu oraz zastosowania systemów wspomagania komputerowego w technice i inżynierii materiałowej.

EK3 Wiedza Posiada wiedzę na temat podstawowych klas materiałów inżynierskich, w tym ich składu chemicznego, konstrukcji strukturalnej, właściwości fizykochemicznych oraz podstawowych zasad ich klasyfikacji i stosowania.

EK4 Umiejętności Potrafi gromadzić dane z literatury, baz danych i innych źródeł (w tym źródła internetowe); potrafi łączyć dane, oceniać je, wyciągać wnioski i tworzyć poglądy dotyczące doboru i technicznego wykorzystania materiałów inżynierskich.

EK5 Umiejętności Posiada kompetencje w zakresie posługiwania się specjalistyczną aparaturą naukowo-badawczą, planowania i wykonywania podstawowych technik badań materiałów inżynierskich, gromadzenia i opracowywania danych badawczych oraz oceny błędów pomiarowych.

EK6 Umiejętności Znajomość zjawisk zmian strukturalnych potrafi wykorzystać zarówno podczas wytwarzania i przetwarzania materiałów inżynierskich, jak i w trakcie ich eksploatacji.

EK7 Umiejętności Ma umiejętności pozwalające wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne do formułowania i rozwiązywania praktycznych problemów technologicznych.

EK8 Umiejętności Posiada umiejętność doboru materiałów inżynierskich do zastosowań używanych w technice, na podstawie struktury, właściwości i warunków użytkowania tych materiałów.

EK9 Kompetencje społeczne Potrafi pracować w zespole i jest świadomy swojego miejsca w społeczeństwie jako wykształconego inżyniera, zwłaszcza w zakresie propagowania najnowszych osiągnięć techniki, ich wpływu na podnoszenie jakości życia obywateli oraz kalibru i konkurencyjności ich praca. Jest biegły w rozwijaniu tych punktów widzenia i wyrażaniu ich w sposób zrozumiały dla osób nietechnicznych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Oprogramowanie do obliczeń termodynamicznych, które wykorzystuje wewnętrznie spójny zestaw danych termodynamicznych do przeprowadzenia obliczeń diagramów fazowych symulacje zmian termicznych występujące w materiale. Możliwości oprogramowania, zastosowanie, zasada działania. Oprogramowanie do badań własności wytrzymałościowych. Tworzenie modeli 3D i symulacja obciążenia statycznego oraz dynamicznego. Możliwości oprogramowania, zastosowanie. Oprogramowanie do symulacji zjawisk występujących podczas termicznego łączenia materiałów. Możliwości oprogramowania, zastosowanie. Oprogramowanie do symulacji zjawisk występujących podczas odkształceń plastycznych materiałów. Możliwości oprogramowania, zastosowanie. Możliwości oprogramowania do symulacji procesów wytwarzania addytywnego. Symulacja procesów PBF oraz LDM. Zastosowanie Oprogramowanie do symulacji procesów wtryskiwania tworzyw sztucznych. Oprogramowanie do symulacji procesów spawania	9

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Wykonanie obliczeń związanych z modelowaniem układu fazowego zależnego od składu chemicznego. Analiza zmiany dodatków na uzyskane fazy końcowe. Zapoznanie się z oprogramowaniem do tworzenia modeli 3D. Wykonanie modelu na podstawie rysunku technicznego. Analiza naprężeniowa modelu bryłowego. Obliczenia związane z symulacją wytwarzania połączeń zgrzewanych. Porównanie modelu obliczeniowego z rzeczywistą próbką. Zgrzewanie punktowe, zgrzewanie doczołowe. Obliczenia związane wytwarzaniem elementów za pomocą tłoczenia. Porównanie modelu obliczeniowego z rzeczywistą próbką. Obliczenia i symulacje procesów wtryskiwania termoplastów Symulacje procesów spawania	18

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

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	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
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	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 70% obecności na zajęciach

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Posiada mniej niż 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 3.0	Posiada co najmniej 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 3.5	Posiada co najmniej 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 4.0	Posiada co najmniej 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą

NA OCENĘ 4.5	Posiada co najmniej 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 5.0	Posiada co najmniej 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Posiada mniej niż 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 3.0	Posiada co najmniej 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 3.5	Posiada co najmniej 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 4.0	Posiada co najmniej 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 4.5	Posiada co najmniej 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 5.0	Posiada co najmniej 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Posiada mniej niż 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 3.0	Posiada co najmniej 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 3.5	Posiada co najmniej 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 4.0	Posiada co najmniej 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 4.5	Posiada co najmniej 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 5.0	Posiada co najmniej 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Posiada mniej niż 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 3.0	Posiada co najmniej 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą

NA OCENĘ 3.5	Posiada co najmniej 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 4.0	Posiada co najmniej 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 4.5	Posiada co najmniej 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 5.0	Posiada co najmniej 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Posiada mniej niż 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 3.0	Posiada co najmniej 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 3.5	Posiada co najmniej 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 4.0	Posiada co najmniej 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 4.5	Posiada co najmniej 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 5.0	Posiada co najmniej 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Posiada mniej niż 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 3.0	Posiada co najmniej 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 3.5	Posiada co najmniej 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 4.0	Posiada co najmniej 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 4.5	Posiada co najmniej 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 5.0	Posiada co najmniej 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	

NA OCENĘ 2.0	Posiada mniej niż 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 3.0	Posiada co najmniej 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 3.5	Posiada co najmniej 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 4.0	Posiada co najmniej 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 4.5	Posiada co najmniej 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 5.0	Posiada co najmniej 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	Posiada mniej niż 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 3.0	Posiada co najmniej 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 3.5	Posiada co najmniej 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 4.0	Posiada co najmniej 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 4.5	Posiada co najmniej 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 5.0	Posiada co najmniej 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 2.0	Posiada mniej niż 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 3.0	Posiada co najmniej 50% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 3.5	Posiada co najmniej 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 4.0	Posiada co najmniej 70% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą
NA OCENĘ 4.5	Posiada co najmniej 80% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą

NA OCENĘ 5.0	Posiada co najmniej 90% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej 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	K1_W02 K1_W07 K1_W08 K1_W09 K1_W10 K1_W16	Cel 1	W1 K1	N1 N2	P1
EK2	K1_W14 K1_W17	Cel 1	W1 K1	N1 N2	P1
EK3	K1_W10 K1_W19 K1_W20	Cel 1	W1 K1	N1 N2	P1
EK4	K1_UO01 K1_UP01 K1_UP02 K1_UP03	Cel 1	W1 K1	N1 N2	P1
EK5	K1_UP02 K1_UP05	Cel 1	W1 K1	N1 N2	P1
EK6	K1_UP03 K1_UP04	Cel 1	W1 K1	N1 N2	P1
EK7	K1_UB07 K1_UP05	Cel 1	W1 K1	N1 N2	P1
EK8	K1_UB01 K1_UB04 K1_UB06 K1_UP06	Cel 1	W1 K1	N1 N2	P1
EK9	K1_K07	Cel 1	W1 K1	N1 N2	P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Mirosław Głowacki** — *Modelowanie matematyczne i symulacje komputerowe odkształcania metali*, Kraków, 2012, Wydawnictwo AGH
- [2] | **Andrzej Jaskulski** — *Autodesk Inventor Professional*, Miejscowość, 2020, Helion SA

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Feld Mieczysław** — *Podstawy projektowania procesów technologicznych typowych części maszyn*, Gdańsk, 1999, Wydawnictwo Naukowe PWN

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

mgr inż. Szymon Gądek (kontakt: szymon.gadek@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 mgr inż. Szymon Gądek (kontakt: szymon.gadek@pk.edu.pl)
- 3 dr inż. Sławomir Parzych (kontakt: slawomir.parzych@pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Barbara Kozub (kontakt: barbara.kozub@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....