

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Inżynieria Materiałowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: IM

Stopień studiów: II

Specjalności: Materiały konstrukcyjne i kompozyty

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Metody komputerowe w inżynierii materiałowej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Computer methods in material engineering
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF IM oIIS F2 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty wybieralne
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

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

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Rozszerzenie wiedzy w zakresie wykorzystywania w pracy inżynierskiej oraz badaniach naukowych ogólnie dostępnych oraz specjalistycznych narzędzi wspomaganie komputerowego. Zdobywanie umiejętności zastosowania zaawansowanych funkcji typowych programów komputerowych w celu przetwarzania danych, wspomaganie obliczeń matematycznych oraz analizie statystycznej wyników. Poszerzenie umiejętności w zakresie automa-

tyzacji analizy strukturalnej materiałów inżynierskich. Poszerzenie wiadomości o możliwości wykorzystania oprogramowania do wspomagania pracy zespołowej i pracy nad dużymi projektami.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Podstawy wiedzy z zakresu matematyki dla inżynierów, technologii informacyjnych oraz materiałoznawstwa

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna podstawowe metody komputerowe wykorzystywane w pracy inżynierskiej oraz badaniach naukowych

EK2 Wiedza Student zna możliwości wykorzystanie oprogramowania komputerowego do ocen właściwości i struktury oraz modelowania materiałów

EK3 Wiedza Student posiada wiedzę w zakresie metod numerycznych stosowanych w pracy studenta, inżyniera i naukowca.

EK4 Umiejętności Student posiada umiejętność efektywnego wykorzystywania zaawansowanych funkcji typowych programów wykorzystywanych w obszarze inżynierii materiałowej.

EK5 Kompetencje społeczne Student posiada umiejętność wykorzystania oprogramowania do wspomagania pracy zespołowej i pracy nad dużymi projektami. Rozumie potrzebę ciągłego pogłębiania posiadanych umiejętności wynikającą z rozwoju oprogramowania i sprzętu komputerowego.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Rozwiązywanie układów równań liniowych i nieliniowych metodą kolejnych przybliżeń, metodą spadku względem współrzędnych, metodą Newtona oraz z wykorzystaniem rachunku macierzowego oraz z narzędzia Solver	2
K2	Całkowanie i różniczkowanie numeryczne. Błędy obliczeń.	2
K3	Rozwiązywanie równań różniczkowych metodami: szeregów Taylora, Eulera oraz Rungego-Kutty	2
K4	Automatyzacja komputerowej analizy obrazu w badaniach metalograficznych; makroinstrukcje w analizie porowatości spieków metali, pomiarach długości i liczby cząstek oraz określeniu kształtu cząstek lub porów.	2
K5	Zapoznanie się z programem Autodesk Inventor. Wykonanie modelu wstępnego na podstawie rysunku technicznego.	3
K6	Zaprojektowanie procesu druku 3D dla modelu wstępnego. Przemodelowanie w celu poprawnego wydruku. Wpływ parametrów wydruku, na jakość otrzymanego elementu.	2

LABORATORIUM KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K7	Wykonanie modelu w programie Autodesk Inventor na podstawie istniejącego elementu (Inżynieria odwrotna). Analiza naprężeń. Przemodelowanie elementu w celu poprawnego wydruku.	2

WYKLAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Numeryczne metody rozwiązywania problemów matematycznych, efektywna analiza danych, optymalizacja, automatyzacja obróbki danych, efektywna prezentacja wyników, wyszukiwanie, selekcja i porządkowanie danych	2
W2	Zapoznanie się z oprogramowaniem do komputerowego wspomagania obliczeń matematycznych i analizy wyników. Poszerzenie wiadomości o wykorzystaniu możliwości współczesnego oprogramowania do wspomagania pracy zespołowej. Wykorzystywanie zaawansowanych narzędzi typowego oprogramowania komputerowego.	2
W3	Arkusze kalkulacyjne MS Excel w obliczeniach technicznych; Metody rozwiązywania układów równań liniowych i nieliniowych; Automatyzacja obliczeń przy wykorzystaniu języka Visual Basic dla aplikacji; rejestracja makropoleczeń; Podstawowe elementy języka Visual Basic dla aplikacji.; Visual Basic moduły, procedury, funkcje, wywoływanie procedury, podejmowanie; decyzji, pętle, tworzenie funkcji i procedur w języku Visual Basic; Digitalizacja danych graficznych; Numeryczne obliczanie całek oznaczonych (metoda trapezów, metoda Simpsona); Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych (metoda Eulera, metoda Rungege-Kuty); Numeryczne rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych metodą różnic; skończonych; Matematyczny opis procesów dyfuzji, numeryczne obliczanie profilu warstwy; nawęglonej; Dokładność obliczeń numerycznych.	3
W4	Komputerowa analiza obrazu. Rodzaje obrazów, stosowane oprogramowanie. Istota i zastosowanie przekształceń geometrycznych, punktowych (normalizacja, gama modulacja, binaryzacja), filtrów i przekształceń morfologicznych (erozja, dylatacja, ścienianie, pogrubianie, szkieletyzacja, rekonstrukcja; Przykłady zastosowania komputerowej analizy obrazu w badaniach stereologicznych (analiza porowatości spieków metali). Problemy podczas analizy rzeczywistych obrazów (pomiar długości i liczby cząstek).	2
W5	Wstęp do modelowania obiektów wykonanych metodą druku 3D. Podstawowe metody druku 3D - metody SLA, LOM, FDM, JM, BJ, PBF. Możliwości poszczególnych urządzeń i ich ograniczenia. Zapoznanie się z oprogramowaniem służącym do wykonywania modeli oprogramowanie komercyjne oraz niekomercyjne wady, zalety. Możliwości oprogramowania dzielących obiekty na warstwy (Slicer) - wady i zalety programów komercyjnych i niekomercyjnych.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Wpływ parametrów wydruku na właściwości elementu otrzymanego. Symulacja zmiennych parametrów w oprogramowaniu dzielącym na warstwy. Symulacja druku 3D i analiza struktury otrzymanego obiektu. Wady wydruków i ich eliminacja.	2
W7	Zapoznanie się z metodami inżynierii odwrotnej. Możliwości laserowych skanerów 3D oraz innych urządzeń uzyskujące obraz przestrzenny. Możliwości oprogramowania analizującego naprężenia w modelu przestrzennym. Ograniczenia związane z wykonywaniem elementów metodą druku 3D.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Laboratorium komputerowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Test

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Student posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student posiada 60% wiedzy opartej na treściach programowych, zweryfikowanej oceną podsumowującą.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K2_W01 K2_W08	Cel 1	K1 K2 K3 W1 W2 W3 W4 W5	N1 N2	F1 F2 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK2	K2_W03 K2_W18	Cel 1	K4 K5 K6 K7 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2	F1 F2 P1
EK3	K2_W01 K2_W08	Cel 1	K1 K2 K3 W1 W2 W3 W4 W7	N1 N2	F1 F2 P1
EK4	K2_UB02 K2_UB04 K2_UP01	Cel 1	K1 K2 K3 K4 K6 K7	N1 N2	F1 F2 P1
EK5	K2_K01 K2_K02	Cel 1	W2	N1	F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Smogur Z.** — *Excel w zastosowaniach inżynierskich*, Gliwice, 2008, HELION
- [2] | **L. Wojnar, K.J. Kurzydłowski, J. Szala** — *Praktyka analizy obrazu*, Kraków,, 2002, Polskie Towarzystwo Stereologiczne
- [3] | **G. Budzik, P. Siemiński** — *Techniki przyrostowe. Druk 3D*, Warszawa,, 2015, WPW
- [5] | **F.Stasiak** — *Zbiór ćwiczeń. Autodesk Inventor*, Warszawa, 2018, PWN

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **H. Dodziuk** — *Druk 3D/AM Zastosowania oraz skutki społeczne i gospodarcze*, Warszawa,, 2019, PWN
- [2] | **K.Kapias** — *Inventor. Praktyczne rozwiązania*, Warszawa,, 2002, HELION
- [3] | **Vander Voort G. R** — *Metallography, Principles and Practice*, New York, 1984, McGraw-Hill Book Co
- [4] | **C.Banfield, J.Walkenbach** — *Excel 2010 PL. Biblia*, Warszawa, 2010, HELION

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

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

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

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



13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....