

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

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 19/20
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 wspomagania komputerowego. Zdobyć umiejętności zastosowania zaawansowanych funkcji typowych programów komputerowych w celu przetwarzania danych, wspomagania 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 BŁOKÓW 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
<b>K7</b>	Wykonanie modelu w programie Autodesk Inventor na podstawie istniejącego elementu (Inżynieria odwrotna). Analiza naprężeń. Przemodelowanie elementu w celu poprawnego wydruku.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Numeryczne metody rozwiązywania problemów matematycznych, efektywna analiza danych, optymalizacja, automatyzacja obróbki danych, efektywna prezentacja wyników, wyszukiwanie, selekcja i porządkowanie danych	2
<b>W2</b>	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
<b>W3</b>	Arkusz kalkulacyjny 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
<b>W4</b>	Komputerowa analiza obrazu. Rodzaje obrazów, stosowane oprogramowanie. Istota i zastosowanie przekształceń geometrycznych, punktowych (normalizacja, gama modulacja, binaryzacja), filtrów i przekształceń morfologicznych (erozja, dyatacja, 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
<b>W5</b>	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
<b>W6</b>	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
<b>W7</b>	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
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	15
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
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 SZCZEGÓŁOWYCH 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_W01 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](mailto:krzysztof.zarebski@pk.edu.pl))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. Krzysztof Zarębski (kontakt: [krzysztof.zarebski@mech.pk.edu.pl](mailto:krzysztof.zarebski@mech.pk.edu.pl))

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

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....