

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Komputerowe wspomaganie w inżynierii materiałowej

Rok akademicki: 2018/2019      Kod: CIM-2-104-BK-s      Punkty ECTS: 5

Wydział: Inżynierii Materiałowej i Ceramiki

Kierunek: Inżynieria Materiałowa      Specjalność: Biomateriały i kompozyty

Poziom studiów: Studia II stopnia      Forma i tryb studiów: Stacjonarne

Język wykładowy: Polski      Profil kształcenia: Ogólnoakademicki (A)      Semestr: 1

Strona www: —

Osoba odpowiedzialna: dr hab. inż. Filipek Robert (rof@agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr hab. inż. Filipek Robert (rof@agh.edu.pl)  
dr inż. Kucza Witold (witek@agh.edu.pl)  
dr hab. inż. Tkacz-Śmiech Katarzyna (smiech@agh.edu.pl)  
dr hab. Wierzba Bartłomiej (bwierzba@agh.edu.pl)

## Opis efektów kształcenia dla modułu zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Powiązania z EKK	Sposób weryfikacji efektów kształcenia (forma zaliczeń)
Wiedza			
M_W001	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie matematyki wyższej obejmującą: m.in. wybrane równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe opisujące procesy transportu masy, energii i pędu; oraz istnienia i jednoznaczności problemów początkowych, brzegowych oraz początkowo-brzegowych. Posiada wiedzę w zakresie wykorzystania metod odwrotnych do wyznaczania wybranych współczynników transportowych modeli, zagadnień optymalizacji oraz metod ich rozwiązywania.	IM2A_W01	Kolokwium, Egzamin, Aktywność na zajęciach
M_W002	Ma wiedzę nt. technik i narzędzi programowania z wykorzystaniem programowania równoległego, wykorzystania maszyn wieloprocesorowych, klastrów obliczeniowych i innych zaawansowanych technik obliczeniowych.	IM2A_W12	Zaliczenie laboratorium, Kolokwium, Egzamin, Aktywność na zajęciach
Umiejętności			

M_U002	IM2A_U07 Potrafi wykorzystać metody matematyczne oraz dobrać odpowiednie narzędzia komputerowe do rozwiązywania wybranych zagadnień technicznych i opracowania wyników badań	IM2A_U07	Zaliczenie laboratorium, Kolokwium, Egzamin, Aktywność na zajęciach
M_U003	Potrafi sformułować model transportu masy, energii i pędu oraz zastosować odpowiednie warunki początkowe i brzegowe dla opisu wybranych technologii otrzymywania materiałów	IM2A_U10	Zaliczenie laboratorium, Kolokwium, Egzamin, Aktywność na zajęciach
Kompetencje społeczne			
M_K001	Rozumie znaczenie wpływu inżynierii materiałowej, a w szczególności modelowania na rozwój nowoczesnych technologii. Prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne z wykorzystaniem technik obliczeniowych.	IM2A_K06, IM2A_K07	Zaliczenie laboratorium, Kolokwium, Egzamin, Aktywność na zajęciach

## Matryca efektów kształcenia w odniesieniu do form zajęć

Kod EKM	Student, który zaliczył moduł zajęć wie/umie/potrafi	Forma zajęć										
		Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Inne	E-learning
Wiedza												
M_W001	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie matematyki wyższej obejmującą: m.in. wybrane równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe opisujące procesy transportu masy, energii i pędu; oraz istnienia i jednoznaczności problemów początkowych, brzegowych oraz początkowo-brzegowych. Posiada wiedzę w zakresie wykorzystania metod odwrotnych do wyznaczania wybranych współczynników transportowych modeli, zagadnień optymalizacji oraz metod ich rozwiązywania.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Ma wiedzę nt. technik i narzędzi programowania z wykorzystaniem programowania równoległego, wykorzystania maszyn wieloprocesorowych, klastrów obliczeniowych i innych zaawansowanych technik obliczeniowych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności												

M_U002	IM2A_U07 Potrafi wykorzystać metody matematyczne oraz dobrać odpowiednie narzędzia komputerowe do rozwiązywania wybranych zagadnień technicznych i opracowania wyników badań	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U003	Potrafi sformułować model transportu masy, energii i pędu oraz zastosować odpowiednie warunki początkowe i brzegowe dla opisu wybranych technologii otrzymywania materiałów	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne												
M_K001	Rozumie znaczenie wpływu inżynierii materiałowej, a w szczególności modelowania na rozwój nowoczesnych technologii. Prawidłowo interpretuje i rozstrzyga problemy technologiczne z wykorzystaniem technik obliczeniowych.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

### Wykład

Wybrane równania różniczkowe zwyczajne i cząstkowe opisujące procesy transportu w inżynierii materiałowej.

Istnienie i jednoznaczność problemów początkowych, brzegowych oraz początkowo-brzegowych.

Zagadnienia optymalizacji i zagadnienia odwrotne w inżynierii materiałowej oraz metody ich rozwiązywania.

Specjalistyczne oprogramowanie do rozwiązywania zagadnień transportu oraz zagadnień odwrotnych.

Techniki i narzędzia programowania z wykorzystaniem programowania równoległego.

Wykorzystanie maszyn wieloprocessorowych, klastrów obliczeniowych i zaawansowanych technik obliczeniowych do rozwiązywania problemów.

Wybrane metody matematyczne oraz narzędzia komputerowe do rozwiązywania zagadnień technicznych i opracowania wyników badań.

Modele transportu masy, energii i pędu – warunki początkowe i brzegowe dla opisu wybranych technologii otrzymywania materiałów.

Sieci neuronowe wielowarstwowe i algorytmy uczenia się. Wykorzystanie sieci neuronowych do wyliczania parametrów procesów i właściwości fizykochemicznych.

Projektowanie procesów technologicznych; Operacje jednostkowe; Metoda „flowsheetingu”

### Sposób obliczania oceny końcowej

Podstawą oceny przedmiotu jest średnia ocena z egzaminu i laboratorium z następującymi wagami: 0.6

i 0.4. Ocena z laboratorium uwzględnia: wyniki kolokwium, ocenę z projektu oraz ocenę za aktywność studenta na zajęciach.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe**

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

### **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

1. M. Rappaz, M. Bellet, M. Deville, R. Snyder, Numerical Modelling in Materials Science and Engineering, Springer 2003.
2. H.P. Langtangen, Computational Partial Differential Equations, Springer; 2 wyd. 2003
3. A. Quarteroni, Numerical Models for Differential Problems, Springer 2009
4. Ullmann's Modeling and Simulation, Wiley-VCH 2007
5. E.B. Tadmor, R.E. Miller, Modeling Materials: Continuum, Atomistic and Multiscale Techniques, Cambridge University Press 2012
6. J. Taler, P. Duda, Rozwiązywanie prostych i odwrotnych zagadnień przewodzenia ciepła, WNT 2003
7. D.A. McQuarrie, Matematyka dla przyrodników i inżynierów, tomy 1-3, PWN 2005
8. J. Grębosz, Symfonia C++ standard, Edition2000 2005

### **Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu**

Nie podano dodatkowych publikacji

### **Informacje dodatkowe**

Brak

### **Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)**

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	40 godz
Udział w wykładach	28 godz
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	28 godz
Przygotowanie do zajęć	40 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe z nauczycielem	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	143 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS