

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu: Modelowanie procesów fizycznych

Rok akademicki: 2015/2016 Kod: BIT-2-102-GE-s Punkty ECTS: 5

Wydział: Geologii, Geofizyki i Ochrony Środowiska

Kierunek: Informatyka Stosowana Specjalność: Geoinformatyka

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. Danek Tomasz (danek9@geol.agh.edu.pl)

Osoby prowadzące: dr hab. inż. Danek Tomasz (danek9@geol.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	Zna i rozumie zjawiska fizyczne związane z transportem masy energii i pędu, rozkładami naprężeń i odkształceń	IT2A_W07	Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_W002	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach z zakresu numerycznego modelowania procesów	IT2A_W09	Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_W003	Zna etapy tworzenia modeli numerycznych oraz metody, techniki i narzędzia przeznaczone do ich realizacji	IT2A_W02, IT2A_W08	Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_W004	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę na temat wybranych procesów fizycznych	IT2A_W07	Aktywność na zajęciach, Egzamin
Umiejętności			
M_U001	Potrafi wybrać najlepsze dla danego procesu rozwiązanie numeryczne i na tej podstawie przygotować, wykonać oraz zweryfikować model	IT2A_U08	Aktywność na zajęciach, Wykonanie ćwiczeń
M_U002	Potrafi dokonać krytycznej analizy, poprawnie zinterpretować wyniki symulacji i prawidłowo je zaprezentować	IT2A_U03	Sprawozdanie, Egzamin

M_U003	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania modeli numerycznych do lepszego zrozumienia i usprawniania procesów rzeczywistych	IT2A_U05, IT2A_U07	Aktywność na zajęciach, Udział w dyskusji
Kompetencje społeczne			
M_K001	Potrafi zaplanować pracę zespołową i rozdzielić zadania oraz oszacować czas realizacji	IT2A_K02	Wykonanie projektu, Zaangażowanie w pracę zespołu

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	Zna i rozumie zjawiska fizyczne związane z transportem masy energii i pędu, rozkładami naprężeń i odkształceń	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
M_W002	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach z zakresu numerycznego modelowania procesów	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
M_W003	Zna etapy tworzenia modeli numerycznych oraz metody, techniki i narzędzia przeznaczone do ich realizacji	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
M_W004	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę na temat wybranych procesów fizycznych	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
Umiejętności												
M_U001	Potrafi wybrać najlepsze dla danego procesu rozwiązanie numeryczne i na tej podstawie przygotować, wykonać oraz zweryfikować model	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
M_U002	Potrafi dokonać krytycznej analizy, poprawnie zinterpretować wyniki symulacji i prawidłowo je zaprezentować	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
M_U003	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania modeli numerycznych do lepszego zrozumienia i usprawniania procesów rzeczywistych	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-

Kompetencje społeczne													
M_K001	Potrafi zaplanować pracę zespołową i rozdzielić zadania oraz oszacować czas realizacji	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-

Treść modułu zajęć (program wykładów i pozostałych zajęć)

Wykład

Moduł składa się z 30 godz. Wykładu, 30 godz. Laboratorium komputerowego
Tematyka wykładów obejmuje następujące zagadnienia:

- Klasyfikacja modeli ze względu na różne kryteria (wymiar, obszar, modelowana wielkość itp.)
- Modele dynamiczne i statyczne, modele stacjonarne i niestacjonarne, modele o parametrach skupionych i rozłożonych.
- Konstrukcja siatek obliczeniowych.
- Definiowanie warunków brzegowych i początkowych.
- Uproszczenia stosowane w modelowaniu (redukcja wymiarów, zaniedbywanie nieznaczących czynników itp.)
- Etapy realizacji modelowania numerycznego. Model fizyczny. Model obliczeniowy. Model matematyczny. Obliczenia i weryfikacja wyników.
- Dobór algorytmu obliczeniowego do rozwiązywanego zjawiska (stabilność numeryczna, kryteria stabilności)
- Modelowanie proste i odwrotne (optymalizacja procesów)
- Możliwości zastosowania i ograniczenia metod:
 - różnic skończonych
 - Monte Carlo
- Metody „alternatywne”:
 - automatów komórkowych
 - algorytmy genetyczne
- Modelowanie zjawisk:
 - rozkładu naprężeń, odkształceń
 - procesów transportu
 - grawitacji

Zajęcia praktyczne

Zajęcia odbywają się w pracowniach komputerowych i polegają na samodzielnym lub zespołowym tworzeniu lub rozbudowie wstępnie przygotowanego kodu ilustrującego konkretne zastosowanie modelu komputerowego do symulacji wybranych procesów.

Sposób obliczania oceny końcowej

Ocena z ćwiczeń stanowi średnią arytmetyczną z ocen za sprawozdania z poszczególnych ćwiczeń uwzględniających aktywność studenta na zajęciach oraz wykazanie się wiedzą przekazywaną na wykładach.

Ocena końcowa obliczana jest jako średnia ważona oceny z ćwiczeń (50%) i egzaminu (50%), po uzyskaniu co najmniej 3.0 z każdej z nich

Wymagania wstępne i dodatkowe

- Znajomość algebry liniowej (operacje na wektorach i macierzach)
- Znajomość rachunku różniczkowego i całkowego

- Zaawansowana umiejętność programowania proceduralnego

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Heermann D.W. Podstawy symulacji komputerowych w fizyce. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 1997

Holnicki P., Nahorski Z., Żochowski A. Modelowanie procesów środowiska naturalnego. Wyższa Szkoła Informatyki Stosowanej i Zarządzania, Warszawa 2000.

Dzwiniel W., Informatyczne problemy i perspektywy symulacji metodą cząstek. Wydawnictwa AGH, Kraków 1996.

Griebel M., Knapek S., Zumbusch G. Numerical Simulation in Molecular Dynamics. Springer 2007.

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Tomasz DANEK, Andrzej LEŚNIAK, Anna PIĘTA, Numerical modeling of seismic wave propagation in selected anisotropic media, 2010 ; Instytut Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią Polskiej Akademii Nauk - Kraków. — Kraków : Wydawnictwo Instytutu Gospodarki Surowcami Mineralnymi i Energią PAN

Maciej DWORNIK, Krzysztof Krawiec, Anna PIĘTA, Andrzej LEŚNIAK, Numerical and experimental stability analysis of earthen levees , 2015 : the 17th annual conference of the International Association for Mathematical Geosciences : Freiberg, Germany, September 5-13, 2015

Informacje dodatkowe

udział „praktycznych” punktów ECTS: 3

udział „teoretycznych” punktów ECTS: 2

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	14 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	35 godz
Udział w zajęciach praktycznych	42 godz
Przygotowanie do zajęć	35 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	128 godz
Punkty ECTS za moduł	5 ECTS