

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Modele Matematyczne w Przyrodzie i Technice				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	AMAT-2-102-MZ-s	Punkty ECTS:	4
Wydział:	Matematyki Stosowanej				
Kierunek:	Matematyka	Specjalność:	Matematyka w zarządzaniu		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	1
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr hab. Tsyfra Iwan (tsyfra@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Przykłady modeli matematycznych stosowanych w fizyce, technice i zjawiskach przyrodniczych.

Opis efektów uczenia się dla modułu zajęć

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Powiązania z KEU	Sposób weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w ramach poszczególnych form zajęć i dla całego modułu zajęć
Wiedza: zna i rozumie			
M_W001	student zna przykłady modeli matematycznych stosowanych w fizyce, technice i zjawiskach przyrodniczych	MAT2A_W09, MAT2A_W07	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Odpowiedź ustna
M_W002	student zna zastosowanie modeli ciągłych i wielowymiarowych oraz pewne warunki stabilności rozwiązań stacjonarnych	MAT2A_W08, MAT2A_U06, MAT2A_U16, MAT2A_W04	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Odpowiedź ustna
M_W003	student zna modele dyskretnie i ich zastosowania	MAT2A_W10, MAT2A_W07	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium
Umiejętności: potrafi			
M_U001	student umie konstruować modele matematyczne opisujące pewne zjawiska techniczne i przyrodnicze	MAT2A_U06, MAT2A_U16	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium
Kompetencje społeczne: jest gotów do			

M_K001	student rozumie znaczenie modelowania matematycznego w problemach technicznych i przyrodniczych	MAT2A_K02, MAT2A_K05, MAT2A_U16	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Odpowiedź ustna
--------	---	---------------------------------	--

Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
30	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Matryca kierunkowych efektów uczenia się w odniesieniu do form zajęć i sposobu zaliczenia, które pozwalają na ich uzyskanie

Kod MEU	Student, który zaliczył moduł zajęć zna i rozumie/potrafi/jest gotów do	Forma zajęć dydaktycznych										
		Wykład	Ćwiczenia audytorijne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	student zna przykłady modeli matematycznych stosowanych w fizyce, technice i zjawiskach przyrodniczych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	student zna zastosowanie modeli ciągłych i wielowymiarowych oraz pewne warunki stabilności rozwiązań stacjonarnych	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W003	student zna modele dystretne i ich zastosowania	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	student umie konstruować modele matematyczne opisujące pewne zjawiska techniczne i przyrodnicze	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	student rozumie znaczenie modelowania matematycznego w problemach technicznych i przyrodniczych	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	30 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	63 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	5 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100 godz
Punkty ECTS za moduł	4 ECTS

Pozostałe informacje**Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)****Wykład**

1. Wprowadzenie do modelowania matematycznego. Modele i rzeczywistość.
2. Podstawowe prawa zachowania: prawo zachowania energii, pędu, masy i konstrukcja modeli matematycznych.
3. Symetrie w modelowaniu matematycznym. Podstawowe metody analizy teorii-grupowej równań różniczkowych.
4. Wymiary i podobieństwo. Twierdzenie Pi Buckinhama.
5. Grupowa klasyfikacja nieliniowych równań przewodnictwa ciepła. Niezmiennicze rozwiązania. Rozwiązania samopodobne dla nieliniowych modeli.
6. Równania Burgersa. Transformacja Cole'a-Hopfa.
7. Nieliniowe modele typu dyfuzyjnego. Nieklasyczne symetrie i warunkowo niezmiennicze rozwiązania nieliniowego równania dyfuzji.
8. Nieklasyczne symetrie i redukcja liniowego równania dyfuzji z nieliniowym źródłem.
9. Modele populacyjne: Model Lotki-Volterra.
10. Niezmiennicze rozwiązania nieliniowych równań biologii matematycznej.
11. Podprzestrzenie niezmiennicze w modelu Kuramoto-Sivashinskiego.
12. Prawie dokładnie całkowne modele mechaniki kwantowej. Równania Novikova i całkowność stacjonarnego równania Schroedingera.

Metody i techniki kształcenia:

Wykład: Wykład jest klasycznym wykładem tablicowym. Mile widziana aktywność studentów podczas wykładu – np. zadawanie pytań wykładowcy.

Warunki i sposób zaliczenia poszczególnych form zajęć, w tym zasady zaliczeń poprawkowych, a także warunki dopuszczenia do egzaminu:

-

Zasady udziału w poszczególnych zajęciach, ze wskazaniem, czy obecność studenta na zajęciach jest obowiązkowa:

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci uczestniczą w zajęciach poznając kolejne treści nauczania zgodnie z sylabusem przedmiotu. Studenci winni na bieżąco zadawać pytania i wyjaśniać wątpliwości. Rejestracja audiowizualna wykładu wymaga zgody prowadzącego.

Sposób obliczania oceny końcowej

1. Ocenę końcową **OK** wyznacza się na podstawie oceny z egzaminu **OE**.

2. Ocena końcowa **OK** jest obliczana według algorytmu:

Jeżeli $SW \geq 4.75$, to $OK = 5.0$ (bdb),

jeżeli $4.75 > SW \geq 4.25$, to $OK = 4.5$ (db),

jeżeli $4.25 > SW \geq 3.75$, to $OK = 4.0$ (db),

jeżeli $3.75 > SW \geq 3.25$, to $OK = 3.5$ (dst),

jeżeli $3.25 > SW \geq 3.00$, to $OK = 3.0$ (dst).

3. Niewielkie odstępstwa są możliwe w zależności od kompetencji egzaminowanego wykazanej w czasie egzaminu.

Sposób i tryb wyrównywania zaległości powstałych wskutek nieobecności studenta na zajęciach:

Student powinien zgłosić się do prowadzącego w celu ustalenia indywidualnego sposobu nadrobienia zaległości.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

Nie podano wymagań wstępnych lub dodatkowych.

Zalecana literatura i pomoce naukowe

1. Barenblatt G.I. , Scaling, Self-similarity and Intermediate asymptotics, Cambridge University Press, New York, 1996

2. P.J.Olver , Applications of Lie Groups to Differential Equations, Springer, New York, 1986

3. J.D.Murray, Wprowadzenie do biomatematyki, Wydawnictwo Naukowe PWN , 2006

4. V.A.Galaktionov, S.R.Svirshchevskii, Exact Solutions and Invariant Subspaces of Nonlinear Partial Differential Equations in Mechanics and Physics, Chapman and Hall/CRC, London, New York, 2007

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

1) Nonpoint symmetry and reduction of nonlinear evolution and wave type equations , Ivan TSYFRA, Tomasz Czyżycki , Abstract and Applied Analysis ; ISSN 1085-3375. — 2015 art. no. 181275, s. 1-6. — Bibliogr. s. 6. — tekst: <http://downloads.hindawi.com/journals/aaa/2015/181275.pdf>

2) Schrödinger operators with non-symmetric zero-range potentials; A. Grod, S. KUZHEL ; Methods of Functional Analysis and Topology – vol. 20 no. 1, s. 34-49 (2014).

Informacje dodatkowe

Szczegółowy program zależy będzie od indywidualnych potrzeb i zainteresowań słuchaczy; wszystkie twierdzenia przytaczane będą bez dowodów (w miarę zainteresowania słuchaczy podany będzie schematyczny zarys dowodu).