

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Matematyka 2				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	RAIR-1-201-n	Punkty ECTS:	8
Wydział:	Inżynierii Mechanicznej i Robotyki				
Kierunek:	Automatyka i Robotyka	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia I stopnia	Forma studiów:	Niestacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	2
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr inż. Zalewski Janusz (zaljan@agh.edu.pl)				

### Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Interpretacje geometryczne układów równań liniowych. Funkcje dwóch (wielu) zmiennych, pochodne cząstkowe, ekstrema lokalne, całka podwójna, całki krzywoliniowe, równania różniczkowe liniowe niejednorodne.

### 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	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie geometrii analitycznej oraz rozwiązalności układów równań liniowych.	AIR1A_W01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium
M_W002	Zna podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych oraz wybranych zastosowań	AIR1A_W01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium
M_W003	Rozumie sens i potrzebę formułowania różniczkowych i całkowych modeli matematycznych w opisie i rozwiązywaniu problemów fizycznych lub technicznych	AIR1A_W01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium
Umiejętności: potrafi			

M_U001	Posiada ważną dla zastosowań umiejętność operowania wielkościami wektorowymi i macierzami, umie rozwiązywać układy równań linowych, obliczać pochodne cząstkowe, momenty bezwładności oraz rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych	AIR1A_U01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium
M_U002	Potrafi sformułować i rozwiązać proste zagadnienia ekstremalne w klasie różniczkowalnych funkcji wielu zmiennych	AIR1A_U01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania etyki zawodowej	AIR1A_K02	Aktywność na zajęciach, Egzamin
M_K002	Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i podnoszenia kwalifikacji	AIR1A_K03	Aktywność na zajęciach, Egzamin

### Liczba godzin zajęć w ramach poszczególnych form zajęć

Suma	Forma zajęć dydaktycznych										
	Wykład	Ćwiczenia audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
32	16	16	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 audytoryjne	Ćwiczenia laboratoryjne	Ćwiczenia projektowe	Konwersatorium	Zajęcia seminaryjne	Zajęcia praktyczne	Zajęcia terenowe	Zajęcia warsztatowe	Prace kontrolne i przejściowe	Lektorat
Wiedza: zna i rozumie												
M_W001	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie geometrii analitycznej oraz rozwiązalności układów równań liniowych.	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Zna podstawowe pojęcia rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych oraz wybranych zastosowań	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

M_W003	Rozumie sens i potrzebę formułowania różniczkowych i całkowych modeli matematycznych w opisie i rozwiązywaniu problemów fizycznych lub technicznych	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Posiada ważną dla zastosowań umiejętność operowania wielkościami wektorowymi i macierzami, umie rozwiązywać układy równań liniowych, obliczać pochodne cząstkowe, momenty bezwładności oraz rozwiązywać wybrane typy równań różniczkowych	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi sformułować i rozwiązać proste zagadnienia ekstremalne w klasie różniczkowalnych funkcji wielu zmiennych	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania etyki zawodowej	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się i podnoszenia kwalifikacji	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	32 godz
Przygotowanie do zajęć	90 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	16 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	90 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	230 godz
Punkty ECTS za moduł	8 ECTS

## Pozostałe informacje

### Szczegółowe treści kształcenia w ramach poszczególnych form zajęć (szczegółowy program wykładów i pozostałych zajęć)

#### Wykład

<strong>1. Układy równań liniowych</strong>

Wzory Cramera, metoda eliminacji Gaussa, twierdzenie Kroneckera-Capellego. Układy jednorodny. Przykłady.

**2. Geometria analityczna w przestrzeni trójwymiarowej**  
Iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy, iloczyn mieszany, przykłady zastosowań. Prosta i płaszczyzna w przestrzeni, rzut i odległość punktu od prostej i płaszczyzny, odległość między prostymi.

**3. Elementy teorii funkcji wielu zmiennych**  
Wprowadzenie (metryka, norma, otoczenie, ciąg wektorów), granica i ciągłość funkcji. Pochodne cząstkowe, kierunkowe, gradient, różniczka, ekstrema lokalne, różniczki wyższego rzędu, hesjan. Zastosowania w teorii błędów oraz w zagadnieniach optymalizacji.

**4. Całka podwójna**  
Wprowadzenie, definicja i interpretacja geometryczna, zamiana na całki iterowane. Zastosowania do wyznaczania środków ciężkości oraz momentów rzędu drugiego (bezwładności i dewiacji) figur płaskich i brył (całki potrójne).

**5. Całka krzywoliniowa skierowana**  
Wprowadzenie, definicja, interpretacja mechaniczna, przykłady obliczania. Zastosowania w termodynamice i mechanice technicznej.

**6. Równania różniczkowe liniowe**  
Równania rzędu pierwszego. Równania wyższych rzędów o stałych współczynnikach, niejednorodny. Metoda przewidywania postaci rozwiązania szczególnego.

**7. Elementy rachunku operatorowego**  
Transformata Laplace'a, transformata Fouriera.

**8. Elementy geometrii różniczkowej w  $R^2$  i  $R^3$**   
Styczna i normalna do krzywej, powierzchni i płata.

### **Ćwiczenia audytoryjne**

Program ćwiczeń pokrywa się z programem wykładów. Przewidziane są dwa kolokwia w semestrze.

### **Metody i techniki kształcenia:**

Wykład: Treści prezentowane na wykładzie są przekazywane w formie prezentacji multimedialnej w połączeniu z klasycznym wykładem tablicowym wzbogaconymi o pokazy odnoszące się do prezentowanych zagadnień.

Ćwiczenia audytoryjne: Podczas zajęć audytoryjnych studenci na tablicy rozwiązują zadane wcześniej problemy. Prowadzący na bieżąco dokonuje stosowanych wyjaśnień i moderuje dyskusję z grupą nad danym problemem.

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

Zaliczenie ćwiczeń audytoryjnych -pozytywne oceny z dwóch sprawdzianów pisemnych oraz wykonanie i oddanie w terminie zadań domowych. Przewidziane są dwa terminy na zaliczenia poprawkowe. Zaliczenie ćwiczeń jest warunkiem dopuszczenia do egzaminu.

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

Wykład:

- Obecność obowiązkowa: Nie

- 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.

Ćwiczenia audytoryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci przystępując do ćwiczeń są zobowiązani do przygotowania się w zakresie wskazanym każdorazowo przez prowadzącego (np. w formie zestawów zadań). Ocena pracy studenta może bazować na wypowiedziach ustnych lub pisemnych w formie kolokwium, co zgodnie z regulaminem studiów AGH przekłada się na ocenę końcową z tej formy zajęć.

### **Sposób obliczania oceny końcowej**

Średnia arytmetyczna z pozytywnych ocen z zaliczenia ćwiczeń i z egzaminu.

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

Zajęcia są w zasadzie obowiązkowe. Wyrównywanie zaległości odbywa się na konsultacjach.

### **Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów**

Ukończony kurs "Matematyka 1"

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

1. Kryszicki W., Włodarski L.: Analiza matematyczna w zadaniach, cz.I i II, PWN 1993
2. Gewert M., Skoczylas Z. :Analiza matematyczna 2, Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003
3. Jurlewicz T., Skoczylas Z. ;Algebra liniowa 1 i 2 ,Oficyna Wydawnicza GiS Wrocław 2002
4. Matwiejew N.M. ; Zadania z równań różniczkowych zwyczajnych, PWN 1974

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

1. Influence of structural modification on the stiffened plate energy balance / J. IWANIEC, M. IWANIEC, J. ZALEWSKI // Polish Journal of Environmental Studies ; ISSN 1230-1485. — 2009 vol. 18 no. 3A, s. 115-122. — Bibliogr. s. 121-122, Abstr.
2. Noise control of the steam release from plant installation / J. ZALEWSKI, J. IWANIEC // Polish Journal of Environmental Studies ; ISSN 1230-1485. — 2009 vol. 18 no. 3A, s. 475-480. — Bibliogr. s. 479-480,
3. Metody probabilistyczne w akustyce technicznej. Rozdział 4. Wibroakustyka maszyn i środowiska, s.474 Warszawa, Wiedza i Życie 1995. Seria Podstawowe Problemy Współczesnej Techniki ISSN 0477-0625
4. Foundations of the reciprocity principle in vibroacoustical systems / J. ZALEWSKI, A. OZGA // Archives of Acoustics; ISSN 0137-5075.-2005 vol.30 no.2
5. The discrete inverse theory of determining the acoustic power of different noise sources in a factory / J. ZALEWSKI // Archives of Acoustics ISSN 0137-5075.-2006 vol. 31 no.3

### **Informacje dodatkowe**

Brak