

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE  
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Metody matematyczne w technologii materiałów				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	CTCH-2-209-AK-s	Punkty ECTS:	3
Wydział:	Inżynierii Materiałowej i Ceramiki				
Kierunek:	Technologia Chemiczna	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia II stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	2
Strona www:	—				
Prowadzący moduł:	dr hab. inż. Filipek Robert (rof@agh.edu.pl)				

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

Ma wiedzę z zakresu: badania ekstremum funkcji zmiennych rzeczywistych, rachunku całkowego funkcji dwóch i trzech zmiennych, przestrzeni wektorowych i liczb zespolonych, rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych liniowych rzędu pierwszego. Umie budować modele matematyczne do opisu zjawisk fizycznych i chemicznych we współpracy z innymi osobami oraz stosować metody rozwiązywania równań transportu energii oraz metody rachunku całkowego do opisu własności fizycznych ciał.

### 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 wiedzę z zakresu badania ekstremum funkcji dwóch i trzech zmiennych rzeczywistych. Ma wiedzę w zakresie rachunku całkowego funkcji dwóch i trzech zmiennych. Ma wiedzę o przestrzeniach wektorowych i liczbach zespolonych. Ma wiedzę z zakresu rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych liniowych rzędu pierwszego. Ma wiedzę z zakresu rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych liniowych o stałych współczynnikach. Ma wiedzę w zakresie metod rozwiązywania równania ciepła.	TCH2A_W01	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium

Umiejętności: potrafi			
M_U001	Umie stosować metody rozwiązywania równań różniczkowych liniowych do opisu rozkładu temperatury w materiałach. Umie stosować metody rachunku całkowego do opisu własności fizycznych ciał.	TCH2A_U02	Aktywność na zajęciach, Egzamin, Kolokwium
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Umie budować modele matematyczne do opisu zjawisk fizycznych i chemicznych we współpracy z innymi osobami.	TCH2A_K01	Aktywność na zajęciach, Odpowiedź ustna, Prezentacja
M_K002	Potrafi wskazać narzędzia informatyczne wspomagające rozwiązania modelu matematycznego.	TCH2A_K02	Aktywność na zajęciach, Kolokwium, Prezentacja

### 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
45	15	30	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 wiedzę z zakresu badania ekstremum funkcji dwóch i trzech zmiennych rzeczywistych. Ma wiedzę w zakresie rachunku całkowego funkcji dwóch i trzech zmiennych. Ma wiedzę o przestrzeniach wektorowych i liczbach zespolonych. Ma wiedzę z zakresu rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych liniowych rzędu pierwszego. Ma wiedzę z zakresu rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych liniowych o stałych współczynnikach. Ma wiedzę w zakresie metod rozwiązywania równania ciepła.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Umie stosować metody rozwiązywania równań różniczkowych liniowych do opisu rozkładu temperatury w materiałach. Umie stosować metody rachunku całkowego do opisu własności fizycznych ciał.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Umie budować modele matematyczne do opisu zjawisk fizycznych i chemicznych we współpracy z innymi osobami.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_K002	Potrafi wskazać narzędzia informatyczne wspomagające rozwiązanie modelu matematycznego.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	45 godz
Przygotowanie do zajęć	20 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	12 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	89 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS

## Pozostałe informacje

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

### **Wykład**

Przypomnienie wiadomości z zakresu liczenia całek nieoznaczonych. Równania zwyczajne rzędu pierwszego o zmiennych rozdzielonych. Badanie funkcji dwóch i trzech zmiennych: granice, ciągłość, pochodne cząstkowe, różniczkowalność i ekstrema lokalne. Całki podwójne i potrójne: obszar normalny, podstawienia w całkach, współrzędne walcowe i sferyczne, całka krzywoliniowa skierowana i nieskierowana. Przestrzenie wektorowe i liczby zespolone.

Pole wektorowe, iloczyn skalarny, iloczyn wektorowy. Równania różniczkowe liniowe pierwszego rzędu – metoda uzmienniania stałych. Równania różniczkowe liniowe o stałych współczynnikach – metoda przewidywań. Równanie ciepła

### **Ćwiczenia audytoryjne**

Tematyka wykładu ilustrowana jest licznymi przykładami i ćwiczeniami realizowanymi w formie ćwiczeń audytoryjnych.

### **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:**

Zajęcia są obowiązkowe. Maksymalna liczba nieobecności na zajęciach wynosi 2.

### **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**

Ocena końcowa równa ocenie z zaliczenia ćwiczeń.

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

Ustalane są indywidualnie z prowadzącym.

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

Zaliczony kurs matematyki z I i II semestru I stopnia studiów (inżynierskich).

## **Zalecana literatura i pomoce naukowe**

1. Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II. PWN, Warszawa 1998.
2. Gewert M., Skoczylas Z., Analiza matematyczna 1. Definicje, twierdzenia, wzory. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003.
3. Gewert M., Skoczylas Z., Analiza matematyczna 1. Przykłady i zadania. Oficyna Wydawnicza GiS, Wrocław 2003.
4. Leitner R., Matuszewski W., Rojek Z., Zadania z matematyki wyższej. Cz.1 i 2. WNT, Warszawa 1999.
5. Żakowski W. Dacewicz G. Matematyka cz. I, WNT, Warszawa 1994r.
6. Żakowski W. Kołodziej W. Matematyka cz. II, WNT, Warszawa 1994r.
7. Żakowski W. Leksiński W. Matematyka cz. IV, WNT, Warszawa 1994r.

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

Nie podano dodatkowych publikacji

## **Informacje dodatkowe**

Brak