

**AGH**AGH UNIVERSITY OF SCIENCE
AND TECHNOLOGY

Nazwa modułu zajęć:	Metody numeryczne w symulacji procesów cieplnych				
Rok akademicki:	2019/2020	Kod:	ZSDA-3-0231-s	Punkty ECTS:	3
Wydział:	Szkola Doktorska AGH				
Kierunek:	Szkola Doktorska AGH	Specjalność:	—		
Poziom studiów:	Studia III stopnia	Forma studiów:	Stacjonarne		
Język wykładowy:	Polski	Profil:	Ogólnoakademicki (A)	Semestr:	0
Strona www:	http://www.kipo.agh.edu.pl				
Prowadzący moduł:	dr Żak Paweł (pawelzak@agh.edu.pl)				

Treści programowe zapewniające uzyskanie efektów uczenia się dla modułu zajęć

Treści programowe poruszane podczas przedmiotu związane są z matematycznym opisem, modelowaniem oraz metodami numerycznymi stosowanymi w symulacji procesów cieplnych.

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	Rozumie sens fizycznego opisu procesów przewodzenia ciepła.	SDA3A_W02, SDA3A_W01	Wykonanie projektu, Sprawozdanie, Referat, Prezentacja, Odpowiedź ustna, Aktywność na zajęciach
M_W002	Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu budowania modeli matematycznych.	SDA3A_W02, SDA3A_W01	Wykonanie projektu, Udział w dyskusji, Referat, Prezentacja, Odpowiedź ustna, Aktywność na zajęciach
M_W003	Posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu metod dyskretyzacji numerycznej stosowanych w programach komercyjnych stosowanych do symulacji procesów cieplnych.	SDA3A_W02, SDA3A_W01	Udział w dyskusji
Umiejętności: potrafi			

M_U001	Potrafi budować zaawansowane modele matematyczne, pozwalające na opis problemów przewodzenia ciepła.	SDA3A_U07, SDA3A_U01, SDA3A_U04	Udział w dyskusji, Sprawozdanie, Referat, Prezentacja, Odpowiedź ustna, Aktywność na zajęciach
M_U002	Potrafi stosować równania różniczkowe do opisu przebiegu procesów cieplnych na podstawie danych eksperymentalnych oraz planować eksperyment badawczy	SDA3A_U07, SDA3A_U01, SDA3A_U04	Wykonanie projektu, Udział w dyskusji, Sprawozdanie, Referat, Projekt, Prezentacja, Odpowiedź ustna, Kolokwium, Aktywność na zajęciach
M_U003	Potrafi stosować metody numeryczne w symulacji procesów cieplnych.	SDA3A_U07, SDA3A_U01, SDA3A_U04	Udział w dyskusji, Sprawozdanie, Referat, Prezentacja, Odpowiedź ustna, Aktywność na zajęciach
Kompetencje społeczne: jest gotów do			
M_K001	Rozumie znaczenie samorozwoju oraz wartość pogłębiania specjalistycznej wiedzy dla rozwoju kariery zawodowej.	SDA3A_K01, SDA3A_K02	Udział w dyskusji, Sprawozdanie, Referat, Projekt, Prezentacja, Odpowiedź ustna, Aktywność na zajęciach

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	0	0	0	0	30	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	Rozumie sens fizycznego opisu procesów przewodzenia ciepła.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
M_W002	Posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu budowania modeli matematycznych.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

M_W003	Posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu metod dyskretyzacji numerycznej stosowanych w programach komercyjnych stosowanych do symulacji procesów cieplnych.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Umiejętności: potrafi												
M_U001	Potrafi budować zaawansowane modele matematyczne, pozwalające na opis problemów przewodzenia ciepła.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U002	Potrafi stosować równania różniczkowe do opisu przebiegu procesów cieplnych na podstawie danych eksperymentalnych oraz planować eksperyment badawczy	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
M_U003	Potrafi stosować metody numeryczne w symulacji procesów cieplnych.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Kompetencje społeczne: jest gotów do												
M_K001	Rozumie znaczenie samorozwoju oraz wartość pogłębiania specjalistycznej wiedzy dla rozwoju kariery zawodowej.	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-

Nakład pracy studenta (bilans punktów ECTS)

Forma aktywności studenta	Obciążenie studenta
Udział w zajęciach dydaktycznych/praktyka	45 godz
przygotowanie projektu, prezentacji, pracy pisemnej, sprawozdania	20 godz
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	10 godz
Egzamin lub kolokwium zaliczeniowe	2 godz
Dodatkowe godziny kontaktowe	2 godz
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	79 godz
Punkty ECTS za moduł	3 ECTS

Pozostałe informacje

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

Wykład

Model matematyczny

Wyprowadzanie schematów różnicowych z wykorzystaniem rozwinięcia funkcji w szereg Taylora

Planowanie eksperymentu, sens pojęć związanych z modelowaniem procesów cieplnych, analiza dyskretnych danych eksperymentalnych

Metody dyskretyzacji numerycznej

Przykłady programów komercyjnych stosowanych w symulacji procesów cieplnych

Zagadnienia początkowe. Wykorzystanie interpretacji geometrycznej zagadnienia początkowego do wprowadzenia różnych schematów różnicowych

Zastosowanie schematów otwartych i zamkniętych do budowy schematów służących do rozwiązywania problemów przewodzenia ciepła

Zajęcia seminaryjne

Podczas zajęć seminaryjnych poruszane będą te same zagadnienia, które są przedmiotem wykładu. Studenci mają możliwość zastosowania poznanych metod do rozwiązywania zagadnień z zakresu procesów cieplnych.

Studenci będą mieli szansę na opracowanie ciekawych zagadnień z danej tematyki oraz zaprezentowania tych opracowań w formie referatów i prezentacji.

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.

Zajęcia seminaryjne: W trakcie zajęć seminaryjnych studenci samodzielnie rozwiązują zadany problem praktyczny, dobierając odpowiednie narzędzia. Prowadzący stymuluje grupę do refleksji nad problemem, tak by otrzymane wyniki miały wysoką wartość merytoryczną.

Kolejnym ważnym elementem kształcenia są odpowiedzi na powstałe pytania, a także dyskusja studentów nad prezentowanymi treściami.

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

Zaliczenie zajęć (OZ) na podstawie przygotowanego referatu oraz wygłoszonej prezentacji. Na koniec zajęć przeprowadzone będzie kolokwium zaliczeniowe (KZ).

W przypadku faktu braku wygłoszenia prezentacji w wyznaczonym terminie, Student powinien zgłosić się do Prowadzącego zajęcia w celu wyznaczenia innego terminu. W uzasadnionych przypadkach Prowadzący może zamienić tę formę zaliczenia na inną umożliwiającą weryfikację wiedzy i wymaganych kompetencji Studenta.

W przypadku niedostarczenia referatu przez Studenta opracowanie to może być dostarczone Prowadzącemu w okresie sesji poprawkowej.

Osobom, które otrzymały negatywną ocenę z kolokwium zaliczeniowego przysługują dwa terminy poprawkowe. Terminy poprawkowe będą uzgadniane z przedstawicielem grupy.

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.

Zajęcia seminaryjne:

- Obecność obowiązkowa: Tak

- Zasady udziału w zajęciach: Studenci wykonują prace praktyczne mające na celu uzyskanie kompetencji zakładanych przez sylabus. Ocenie podlega sposób wykonania projektu oraz efekt

końcowy.

Studenci prezentują na forum grupy temat wskazany przez prowadzącego oraz uczestniczą w dyskusji nad tym tematem. Ocenie podlega zarówno wartość merytoryczna prezentacji, jak i tzw. kompetencje miękkie.

Sposób obliczania oceny końcowej

Sposób wyliczania oceny końcowej (OK):

$$OK = (2 \cdot OZ + KZ)/3,$$

gdzie:

OZ - ocena z zaliczenia zajęć;

KZ - ocena z kolokwium zaliczeniowego.

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

Dopuszczalne są dwie nieusprawiedliwione nieobecności na zajęciach. W przypadku pozostałych nieobecności konieczne jest zaświadczenie lekarskie, bądź, w przypadku wyjazdów konferencyjnych, szkoleń itp. pisemne potwierdzenie opiekuna projektu doktorskiego.

W przypadku braku dostarczenia wyżej wspomnianych dokumentów Student zobowiązany jest do kontaktu z Prowadzącym celem ustalenia metody wyrównania zaległości.

Wymagania wstępne i dodatkowe, z uwzględnieniem sekwencyjności modułów

brak

Zalecana literatura i pomoce naukowe

Taler, Duda: "Rozwiązywanie prostych i odwrotnych zagadnień przewodzenia ciepła", WNT

Palczewski: "Równania różniczkowe zwyczajne. Teoria i metody numeryczne z wykorzystaniem programu rachunków symbolicznych", PWN

Publikacje naukowe osób prowadzących zajęcia związane z tematyką modułu

Nie podano dodatkowych publikacji

Informacje dodatkowe

Brak