



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Numeryczna mechanika płynów [S2MiBM2-IWP>NMP]

Przedmiot

Kierunek studiów

Mechanika i budowa maszyn

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

Inżynieria wirtualna projektowania

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

dr inż. Piotr Posadzy

piotr.posadzy@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

WIEDZA: Ma podstawową wiedzę z termodynamiki i mechaniki płynów w zakresie niezbędnym dla zrozumienia zasady działania i obliczeń procesów termodynamicznych i przepływowych zachodzących w maszynach roboczych **UMIEJĘTNOŚCI:** student potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie Potrafi posłużyć się popularnym systemem do obliczeń numerycznych do zaprogramowania prostego zadania symulacji systemu o niewielkiej liczbie stopni swobody **KOMPETENCJE SPOŁECZNE:** student rozumie znaczenie samokształcenia się i poszerzania swojej wiedzy

Cel przedmiotu

Wprowadzenie do komputerowej mechaniki płynów z zakresu prowadzenia symulacji przepływowych dla wybranych urządzeń i maszyn. Napycie praktycznej wiedzy i umiejętności posługiwania się specjalistycznym oprogramowaniem.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Posiada podstawową, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z

zakresu komputerowej mechaniki płynów.

Posiada wiedzę na temat klasyfikacji przepływów oraz wiedzę w jaki sposób modelować rzeczywiste przepływy.

Posiada wiedzę z zakresu metod numerycznych wykorzystywanych w komputerowej mechanice płynów.

Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu modelowania wspomagającego projektowanie maszyn. Zna pojęcia oraz praktyczne zastosowanie współczesnych metod optymalnego projektowania. Ma wiedzę w zakresie tworzenia szczegółowej dokumentacji technicznej.

Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę z zakresu zastosowania systemów informatycznych w projektowaniu maszyn i procesach technologicznych.

Umiejętności:

Potrafi modelować przepływy wykorzystując wybrane komercyjne oprogramowanie oraz analizować i krytycznie oceniać uzyskane wyniki.

Potrafi wykorzystać inżynierskich metody i narzędzia informatyczne do formułowania i rozwiązywania zadań.

Ma umiejętność samokształcenia się.

Potrafi sformułować kryteria doboru odpowiedniej metody matematycznej w celu rozwiązania danego problemu technicznego. Potrafi stosować wybrane metody matematyczne do rozwiązywania problemu technicznego. Potrafi stosować podstawowe metody analizy statystycznej do oceny pomiarów wielkości technicznej.

Potrafi zastosować prawa mechaniki w rozwiązywaniu problemów w zakresie mechaniki i budowy maszyn. Potrafi opisać dynamikę złożonych układów mechanicznych. Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie. Potrafi stosować systemy informatyczne w projektowaniu maszyn i procesach technologicznych właściwych dla Mechaniki i budowy maszyn. Potrafi stosować systemy CAX do projektowania maszyn i symulacji zagadnień inżynierskich.

Kompetencje społeczne:

Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski.

Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.

Ma umiejętność samokształcenia się.

Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Testy ustne i pisemne. Ocena indywidualnie wykonanych projektów

Treści programowe

Wprowadzenie do numerycznej mechaniki płynów, omówienie podstawowych założeń i metod modelowania przepływów. Modele DNS, LES i RANS. Modelowanie turbulencji. Omówienie równań rządzących, sformułowanie FEM i FVM, omówienie metod wariacyjnych (standardowa metoda Galerkina).

Warstwa przyścienna. Problem generacji i jakości przepływowych siatek obliczeniowych.

Opory przepływu i siła nośna. Wyznaczanie sił aerodynamicznych. Analiza i interpretacja wyników symulacji.

Zajęcia praktyczne obejmują zastosowanie omawianych treści z wykładu w wybranym komercyjnym/otwartoźródłowym oprogramowaniu używanym w przemyśle.

Tematyka zajęć

Wady i zalety CFD

Klasyfikacja przepływów

Wiarygodność CFD

Równania rządzące

Modelowanie turbulencji
Model RANS
Schematy czasowe

Laboratorium:
Przepływy zewnętrzne
Przepływy wewnętrzne (kanał wytalotora)
Wymiennik ciepła
Tworzenie siatki - ICEM

Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny/problemowy, case study, laboratorium z elementami projektu

Literatura

Podstawowa:
T. J. Chung: Computational Fluid Dynamics. Cambridge University Press 2002

Uzupełniająca:
O.C. Zienkiewicz: Metoda Elementów Skończonych. WNT Warszawa 1977

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	55	2,00