



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Obliczeniowa mechanika płynów [S2EJ1>OBP]

Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka jądrowa

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

30

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

5,00

Koordynatorzy

dr inż. Bartosz Ziegler

bartosz.ziegler@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Student powinien posiadać podstawową wiedzę i umiejętności z matematyki zwłaszcza w zakresie rachunku różniczkowego wielu zmiennych, rachunku wektorowego, algebry liniowej i operatorów różniczkowych, ponadto termodynamiki w zakresie przepływu ciepła i przemian gazu doskonałego, mechaniki płynów (zarówno ściśliwej jak i nieściśliwej).

Cel przedmiotu

Opanowanie wiedzy i umiejętności z zakresu wykonywanie obliczeń numerycznych i analizy ich wyników pod kątem zjawisk przepływowych w elementach maszyn i urządzeń energetycznych, które mogą być stosowane w energetyce jądrowej. Zapoznanie studenta z algorytmami i metodami numerycznymi stosowanymi w analizach CFD w tym problematyką przepływów ściśliwych, modelowania turbulencji i oceny jakości analizy numerycznej.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Student zna podstawowe równania transportu masy, pędu i energii, podstawy teoretyczne i słabe i mocne strony stosowanych podejść do modelowania turbulencji oraz rodzaje warunków brzegowych

przyjmowanych w obliczeniach.

2. Student zna metody obliczeniowe stosowane do rozwiązywania problemów mechaniki płynów i przepływu ciepła.

3. Student ma wiedzę na temat kryteriów zbieżności obliczeń numerycznych.

Umiejętności:

1. Student potrafi zastosować podstawowe metody algebraizacji równań różniczkowych do rozwiązywania problemów cieplno-przepływowych.

2. Student wykonuje obliczenia CFD dla problemów cieplno-przepływowych przy użyciu komercyjnego oprogramowania.

3. Student świadomie dobiera algorytmy numeryczne do rozwiązywania równań nieliniowych opisujących problemy mechaniki płynów w tym w szczególności schematy dyskretyzacji członów konwekcyjnych tychże równań.

Kompetencje społeczne:

1. Student rozumie że poprzez wykonywanie obliczeń oraz realizację działalności inżynierskiej ma wpływ na środowisko naturalne.

2. Student rozumie konieczność systematycznego uczenia się. Potrafi również inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.

3. Student ma świadomość konieczności współpracy z innymi osobami w celu realizacji trudnych problemów obliczeniowo technicznych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład

Egzamin pisemny z treści przedstawionych na wykładzie.

Lista zagadnień będzie udostępniana studentom na początku semestru.

Pozytywna ocena będzie wystawiana studentom, którzy otrzymają powyżej 50% punktów.

Laboratoria

Wykonanie zadań obliczeniowych podczas zajęć oraz wykonanie małego projektu.

Będzie brana pod uwagę aktywność i samodzielność studentów podczas wykonywania zadań obliczeniowych na laboratoriach.

Treści programowe

Wykłady

Podstawowe pojęcia i równania opisujące problemy mechaniki płynów i przepływu ciepła. Rodzaje warunków brzegowych w analizach cieplno-przepływowych. Metody algebraizacji równań różniczkowych. Triangulacja, tworzenie i typy siatek obliczeniowych. Metody interpolacyjne i aproksymacyjne. Metody numeryczne rozwiązywania równań nieliniowych na przykładzie zagadnień przepływowych.

Laboratoria

Przeprowadzanie prostych analiz przepływowych dla przepływów nieściśliwych i ściśliwych w oparciu o model gazu doskonałego na dostarczonych siatkach obliczeniowych. Tworzenie dwuwymiarowych siatek strukturalnych i niestukturalnych.

Tematyka zajęć

brak

Metody dydaktyczne

Wykłady: prezentacja multimedialna uzupełniana wyjaśnieniami podawanymi na tablicy.

Laboratoria: obliczenia wykonywane przy użyciu ogólnodostępnych narzędzi programistycznych oraz CFD (sala komputerowa).

Literatura

Podstawowa:

1. Ansys Fluent users guide & theory guide

2. Björck A, Dahlquist G., Metody numeryczne, PWN, 1983.
3. Kincaid D., Cheney W., Analiza numeryczna, WNT, W-wa 2006.
4. Wiśniewski, S., Wiśniewski, T., Wymiana ciepła, WNT, 2002.

Uzupełniająca:

1. White F. M., Fluid Mechanics, McGraw-Hill Education, New York 2016.
2. Incropera F., DeWitt D., Fundamentals of heat and mass transfer, Wiley, 2008
3. Suhas V. Patankar, Numerical Heat Transfer and Fluid Flow, Taylor & Francis, 1980.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	127	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	65	2,50