

ECTS – Arkusz przedmiotu

Kod		Nazwa przedmiotu	Turbulencja				
Prowadzący przedmiot	prof. dr hab. inż. Janusz S. Szmyd						
Osoby prowadzące zajęcia	prof. dr hab. inż. Janusz S. Szmyd						
Klasa przedmiotu	Kierunkowy		Rodzaj przedmiotu		Obieralny		
Wydział	Energetyki i Paliw						
Kierunek	Energetyka						
Rodzaj studiów	Stacjonarne		Stopień studiów		II	Semestr	3
Rodzaje zajęć Liczba godzin	Suma	Wykłady	Ćwiczenia	Laboratoria	Seminaria	Projekty	ECTS
	60	30	0		30	0	4
WWW							
Uwagi							

Cel przedmiotu - zdobyte umiejętności

Celem przedmiotu jest przedstawienie zagadnień i problemów związanych z przepływami turbulentnymi oraz metodykę analizy tych problemów.

Student po zaliczeniu tego przedmiotu powinien:

- Znać podstawowe pojęcia związane z turbulencją przepływów w zakresie zaprezentowanym na wykładzie
- Wiedzieć jakie są metody pomiaru turbulencji i znać ich zasady
- Przy wykorzystaniu programów typu CFD przeanalizować samodzielnie wybrany przepływ turbulentny

Streszczenie przedmiotu

Turbulencja przepływów stanowi jedną z najtrudniejszych dziedzin nauki. Program przedmiotu obejmuje wprowadzenie do tematu turbulencji, przedstawienie równań transportu, hipotezy upraszczające analizę. Podstawy teoretyczne są uzupełniane przykładami przepływów spotykanych w rzeczywistych procesach. Zamknięciem tematu będzie metodyka badań eksperymentalnych związanych z przepływami turbulentnymi.

Turbulence is one of the most difficult areas of science. The subject covers introduction to turbulence. It is followed by set of governing equations and various kinds of simplified hypothesis. The theoretical background is complemented with examples found in the real processes. The last part is connected with the methods of experimental analysis.

Warunki uczestnictwa w przedmiocie	Ukończone kursy: metody numeryczne, mechanika płynów
Forma zaliczenia przedmiotu	Zaliczenie indywidualnego zadania, egzamin
Zasada wystawiania oceny końcowej	Średnia arytmetyczna ocen z egzaminu i zaliczenia

Program wykładów

1. Podstawowe pojęcia turbulencji przepływów.
2. Hipoteza Reynoldsa, reguły uśredniania.
3. Równania transportu w przepływie turbulentnym.
4. Lepkość turbulentna i koncepcja drogi mieszania.
5. Transport naprężeń Reynoldsa.
6. Turbulentna wymiana ciepła.
7. Analiza spektralna turbulentnych fluktuacji przepływu.

8. Hipoteza lokalnej izotropii Kołmogorova.
9. Lokalna izotropia pól temperatury.
10. Turbulencja swobodna.
11. Samopodobieństwo przepływów swobodnych.
12. Struktura turbulencji w strugach kołowych.
13. Turbulencja przyścienna.
14. Przepływy turbulenty w kanałach.
15. Metrologia przepływów turbulentnych.

Program pozostałych zajęć (ćwiczenia, laboratoria, projekty, seminaria)

1. Przypomnienie zagadnień związanych z numeryczną analizą przepływów.
- 2-4. Przedstawienie programu typu CFD oraz jego możliwości obliczeniowych.
- 5-7. Analiza przykładowych zagadnień przepływów turbulentnych.
8. Tematy I objaśnienie indywidualnych zadań.
- 9-14. Analiza indywidualnych problemów.
15. Zaliczenie indywidualnych problemów.

Bibliografia

1. McComb W.D., The physics of fluid turbulence, Clarendon Press, Oxford, 1992.
2. Elsner J.W., Turbulencja przepływów, PWN, Warszawa, 1987.
3. Tabeing P., Cardoso O., Turbulence – A tentative dictionary, Plenum Press, New York, 1994.
4. Wilcox D.C., Turbulence modeling for CFD, DCW Industries Inc., La Canada, 1994.