



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	Z-ZIP2-U-353
Nazwa przedmiotu	Modelowanie procesów energetycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Modelling of energy processes
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	ZARZĄDZANIE I INŻYNIERIA PRODUKCJI
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia stacjonarne
Zakres	Inżynieria proekologiczna
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Informatyki i Matematyki Stosowanej
Koordinator przedmiotu	dr hab. Sylwia Hożejowska, prof. PŚK
Zatwierdził	dr hab. inż. Artur Bartosik, prof. PŚK

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr III
Wymagania wstępne	Brak
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	2

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15			20	

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę na temat modelowania matematycznego zjawisk wymiany ciepła.	ZIP2_W01
	W02	Ma wiedzę na temat prognozowania i oceny wybranych procesów energetycznych.	ZIP2_W02
Umiejętności	U01	Potrafi wykorzystywać wiedzę matematyczną w modelowaniu procesów energetycznych.	ZIP2_U03
	U02	Potrafi efektywnie pozyskiwać informacje z literatury, analizować je i logicznie łączyć z posiadaną już wiedzą.	ZIP2_U01
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w celu podnoszenia swoich kwalifikacji zawodowych, rozumie związek pomiędzy nakładem pracy a jej efektem.	ZIP2_K01

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć	Treści programowe
wykład	1. Istota i cel modelowania matematycznego obiektów i zjawisk fizycznych. Rodzaje modeli: liniowe i nieliniowe, zdeterminowane i losowe, ciągłe i dyskretne. Opis wymiany ciepła za pomocą równania zachowania energii. Typy warunków brzegowych. Rozwiązywanie wybranych typów równań zachowania energii.
	2. Podstawowe pojęcia z analizy wymiarowej. Bezwymiarowa postać równania zachowania energii.
	3. Twierdzenie Buckinghama.
	4. Teoria podobieństwa i liczby podobieństwa związane z wymianą ciepła, równania kryterialne. Przykład budowy i weryfikacji modelu wymiany ciepła opartego na równaniach korelacyjnych.
projekt	1. Rozwiązywanie wybranych typów równań zachowania energii.
	2. Sprawdzane liniowej niezależności wielkości wymiarowych, wyznaczanie równań korelacyjnych w oparciu o twierdzenie Buckinghama. Liczby bezwymiarowe (liczby podobieństwa). Sprowadzanie równania zachowania energii i warunków brzegowych do postaci bezwymiarowej.
	3. Wyznaczanie liczby Nusselta z wykorzystaniem równań korelacyjnych. Zastosowanie metod statystycznych do obliczania parametrów rozkładu nieliniowego na podstawie danych pomiarowych. Ocena modelu.

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01				X		
W02				X		
U01				X		X
U02				X		X
K01				X		X

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie zaliczenia projektu.
projekt	zaliczenie z oceną	Wykonanie projektu.

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
		W	C	L	P	S	
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	15			20		h
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2			2		h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	39					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,6					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	11					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,4					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	29					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,2					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					ECTS

LITERATURA

1. Drobot S., Warmus M. (1954), *Dimensional Analysis in sampling inspection of merchandise*, Rozprawy matematyczne 5.
2. Dziubiński M., Prywer J. (2009), *Mechanika płynów dwufazowych*, Wydawnictwo Naukowo - Techniczne, Warszawa.
3. Kasprzak W., Lysik B. (1978), *Analiza wymiarowa w projektowaniu eksperymentu*, Ossolineum, Wrocław.
4. Madejski J. (1998), *Teoria wymiany ciepła*, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin.
5. Smirnow W.I. (1962), *Matematyka wyższa*, T. 4 cz. I, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
6. Smirnow M.M. (1976), *Zadania z równań różniczkowych cząstkowych*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
7. Thome J.R. (2014), *Encyclopedia of two-phase heat transfer and flow I*, World Scientific Publishing
8. Tichonow A.N., Samarski A.A. (1963), *Równania fizyki matematycznej*, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.