



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Modelowanie matematyczne instalacji energetycznych, PG_00057258						
Kierunek studiów	Energetyka, Energetyka, Energetyka						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji			na uczelni		
Rok studiów	1	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS			3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Energii						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Paweł Ziółkowski					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Tomasz Muszyński					
		dr inż. Paweł Ziółkowski					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	45		10.0		20.0	75
Cel przedmiotu	poznanie podstaw i metod modelowania matematycznego procesów i urządzeń technicznych						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_W05] zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu modelowania systemów ciepłno-energetycznych	opisuje matematycznie zadanie inżynierskie, wskazuje typ modelu matematycznego odpowiedni do opisu zadania inżynierskiego, stosuje metody symulacji odpowiednie do zadania technicznego	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U02] potrafi zastosować poznane metody matematyczne i numeryczne do analizy i projektowania elementów, układów i systemów energetycznych i sieci przesyłowych oraz instalacji wewnętrznych	potrafi formułować model matematyczny procesu technicznego drogą teoretyczną i doświadczalną, rozumie rolę linearyzacji modelu matematycznego, zna podstawowe typy równoważnych modeli matematycznych, student potrafi dostosować typ modelu do zadania modelowania	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_W01] ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki niezbędną do opisu zjawisk związanych z procesami konwersji i przekazywania energii; posługuje się zaawansowanymi technologiami informatycznymi	zna metody identyfikacji modelu matematycznego, rozumie rolę i potrafi ocenić wrażliwość modelu matematycznego, zna i potrafi ocenić zastosowanie CFD i Matlaba do modelowania przepływów masy i ciepła	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
[K7_U03] ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym, jest przygotowany do podjęcia studiów trzeciego stopnia, stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny	potrafi formułować zadania modelowania matematycznego urządzeń energetycznych, potrafi dokonywać dekompozycji złożonych modeli matematycznych	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU1] Ocena realizacji zadania	
Treści przedmiotu	<p>treść wykładu:</p> <p>Rozszerzenie informacji dotyczących obiegów termodynamicznych oraz poszerzenie informacji o ich modelowaniu przy wykorzystaniu narzędzi komercyjnych. Przedstawienie bilansów, równań konstytutywnych, sposobu zadawania warunków w kodach typu CFD. Regulacja i sterowanie urządzeń w kontekście wymienników ciepła.</p> <p>treść laboratoriów:- obróbka i wizualizacja danych eksperymentalnych systemów i urządzeń,(6 h)- modelowanie i optymalizacja systemu wytwarzania energii w stanie ustalonym (5h),- modelowanie dynamicznych stanów urządzeń energetycznych (4h)</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	wykład - zaliczenie	50.0%	50.0%
	ćwiczenia praktyczne - sprawozdania	50.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1: Stephen Turns: Thermal-Fluid Sciences an integrated approach. Cambridge University Press, New York 2006.</p> <p>2: Wolfgang Altmann: Practical process control for engineers and technicians. Newnes, Oxford 2005.</p> <p>3: Rolf Kehlhofer: Combined-cycle gas & steam turbine power plant. The Fairmont Press, Lilburn, 1991.</p> <p>4: Janusz Badur (2005): Pięć wykładów ze współczesnej termomechaniki płynów. 2005 www.imp.gda.pl/fileadmin/doc/o2/z3/.../2005_piecwykladow.pdf, Gdańsk.</p> <p>5: Janusz Badur (2003): Numeryczne modelowanie zrównoważonego spalania w turbinach gazowych. Wydawnictwo IMP PAN, Gdańsk</p> <p>6: Olgierd C. Zienkiewicz (1972): Metoda elementów skończonych. Arkady, Warszawa.</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. Domachowski Z.: Automatyka i robotyka - podstawy. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, 2003</p> <p>2. P. Ziółkowski, J. Badur, P.J. Ziółkowski: An energetic analysis of a gas turbine with regenerative heating using turbine extraction at intermediate pressure - Brayton cycle advanced according to Szewalski's idea. Energy 185 (2019) 763-786.</p> <p>3. P. Ziółkowski, J. Badur: On Navier slip and Reynolds transpiration numbers. Archive of Mechanics. 70, 3, pp. 269300, Warszawa 2018</p>
	Adresy eZasobów	<p>Adresy na platformie eNauczanie:</p> <p>Modelowanie matematyczne instalacji energetycznych, PG_00057258 - Moodle ID: 30417 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=30417</p>
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<p>Bilanse masy, pędu i energii w ujęciu 0D i 3D, rola modelowania matematycznego, zasady modelowania, modelowanie teoretyczne i doświadczalne, identyfikacja i weryfikacja modelu matematycznego, rodzaje modeli matematycznych, równoważność modeli matematycznych, powody linearyzacji modelu matematycznego, rola wrażliwości modelu matematycznego</p>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	<p>Nie dotyczy</p>	