

KARTA KURSU

Nazwa	Inżynieria Procesowa
Nazwa w j. ang.	Process Engineering

Koordynator	Dr hab. Jan Suchanicz, prof.UP	Zespół dydaktyczny
		Dr hab. Jan Suchanicz, prof.UP
Punktacja ECTS*	4	

Opis kursu (cele kształcenia)

Celem kształcenia w zakresie przedmiotu inżynieria procesowa jest zapoznanie studentów z podstawami procesów fizycznych i chemicznych, które mają wpływ na naturalne środowisko. Cele nauczania obejmują też wyrobienie umiejętności analizowania procesów technologicznych, a w konsekwencji zastosowania posiadanej wiedzy do oceny zagrożeń środowiska przez cywilizację techniczną.

Warunki wstępne

Wiedza	Student ma podstawową wiedzę z zakresu fizyki i matematyki. Posiada wiedzę dotyczącą metod rozwiązywania równań różniczkowych rzędu pierwszego i drugiego oraz całek. Rozumie podstawowe zjawiska fizyczne i chemiczne w zakresie termodynamiki.
Umiejętności	Posługuje się metodami rachunkowymi w praktyce obliczeniowej. Potrafi interpretować uzyskane wyniki działań matematycznych. Prawidłowo określa jednostki obliczanych wielkości fizycznych i chemicznych. Komunikuje się w stopniu umożliwiającym pracę w grupie.
Kursy	Matematyka, Fizyka

Efekty kształcenia

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01 Posiada wiedzę dotyczącą pojęć termodynamiki Fenomenologicznej i techniki cieplnej.	K_W02
	W02 Zna i potrafi analizować procesy zamiany ciepła na pracę i ich wpływ na środowisko.	K_W39
	W03 Ma wiedzę dotyczącą funkcjonowania urządzeń cieplnych i związanych z ich eksploatacją zagrożeniach dla środowiska.	K_W39
	W04 Posiada wiedzę w zakresie bilansowania energii w układach termodynamicznych różnego rodzaju.	K_W39
	W05 Rozumie pojęcie entropii i jej rolę w przebiegu procesów termodynamicznych.	K_W39
	W06 Posiada wiedzę niezbędną do rozwiązywania prostych problemów w zakresie inżynierii procesowej i techniki cieplnej.	K_W39

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Umiejętności	U01 Potrafi rozpoznać proces termodynamiczny i napisać odpowiednie dla niego równanie bilansu energii.	K_U32
	U02 Umie ocenić zagrożenie środowiska przez proces.	K_U32
	U03 Analizuje procesy z zakresie ich wpływu na środowisko naturalne.	K_U32
	U04 Podejmuje proste zadania projektowe i zdobywa potrzebną wiedzę.	K_U05, K_U20

	Efekt kształcenia dla kursu	Odniesienie do efektów kierunkowych
Kompetencje społeczne	K01 Współpracuje z kolegami podczas rozwiązywania problemów z inżynierii procesowej w ramach ćwiczeń.	K_K01, K_K04
	K02 Zauważa dynamicznie zmieniające się trendy i rozwiązania w termodynamice procesowej i metodach ochrony środowiska.	K_K05
	K03 Przestrzega zasad etyki w pracy projektowo-inżynierskiej..	K_K06

Organizacja												
Forma zajęć	Wykład (W)	Ćwiczenia w grupach										
		A		K		L		S		P		E
Liczba godzin	15	30										

--	--	--	--	--	--	--	--

Opis metod prowadzenia zajęć

Na zajęcia składa się wykład i ćwiczenia audytoryjne, w ramach których studenci rozwiązują zadania obliczeniowe. Nadzorowana przez prowadzącego ćwiczenia samodzielna praca studentów poprzedzona jest prezentacją przykładu.

Formy sprawdzania efektów kształcenia

	E – learning	Gry dydaktyczne	Ćwiczenia w szkole	Zajęcia terenowe	Praca laboratoryjna	Projekt indywidualny	Projekt grupowy	Udział w dyskusji	Referat	Praca pisemna (esej)	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Inne
W01								X			X		
W02								X			X		
W03								X			X		
W04								X			X		
W05								X			X		
W06								X			X		
U01								X			X		
U02								X			X		
U03								X			X		
U04								X			X		
K01								X			X		
K02								X			X		
K03								X			X		

Kryteria oceny

Ocena końcowa ćwiczeń jest średnią z ocen kolokwiiów cząstkowych i ocen bieżącej kontroli na ćwiczeniach.

Uwagi

Treści merytoryczne (wykaz tematów)

1. Wprowadzenie do termodynamiki procesowej:
2. Układ termodynamiczny, czynnik termodynamiczny.
3. Parametry stanu układu. Energia wewnętrzna. Entalpia. Praca i ciepło.
4. Pierwsza zasada termodynamiki.
5. Równania bilansu energii wynikające z pierwszej zasady termodynamiki dla układów: zamkniętego i otwartego przepływowego.
6. Równania stanu gazu doskonałego i rzeczywistego.
7. Przemiany termodynamiczne odwracalne i nieodwracalne.
8. Charakterystyczne przemiany gazu doskonałego: izochoryczna, izobaryczna, izotermiczna, izentropowa, politropowa.
9. Dławienie.
10. Entropia. Druga zasada termodynamiki.
11. Entropia, a ciepło i praca.
12. Maksymalna praca użyteczna - egzergia energii.
13. Egzergia i anergia. Bilans egzergii.
14. Obieg termodynamiczny. Silnik cieplny i pompa ciepła.
15. Współczynnik sprawności silnika cieplnego i wydajności cieplnej pompy ciepła.
16. Urządzenie ciepłone: wymienniki
17. Procesy zachodzące na poziomie komórki.
18. Procesy zachodzące w trakcie wszelkiego rodzaju utylizacji.

Wykaz literatury podstawowej

PODSTAWOWA

1. R. Zarzycki, M. Imbierowicz, M. Stelmachowski; Wprowadzenie do ochrony środowiska, część
2. Fizykochemiczne podstawy inżynierii środowiska. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2007.
2. S. Michałowski, K. Wańkowicz; Termodynamika procesowa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 1999.

Wykaz literatury uzupełniającej

UZUPEŁNIAJĄCA

1. Jan Szargut Termodynamika techniczna, wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000
2. Danuta Werszko Wybrane zagadnienia z techniki cieplnej, oficyna wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1998

Bilans godzinowy zgodny z CNPS (Całkowity Nakład Pracy Studenta)

liczba godzin w kontakcie z prowadzącymi	Wykład	15
	Konwersatorium (ćwiczenia, laboratorium itd.)	30
	Pozostałe godziny kontaktu studenta z prowadzącym	-
liczba godzin pracy studenta bez kontaktu z prowadzącymi	Lektura w ramach przygotowania do zajęć	55
	Przygotowanie krótkiej pracy pisemnej lub referatu po zapoznaniu się z niezbędną literaturą przedmiotu	-
	Przygotowanie projektu lub prezentacji na podany temat (praca w grupie)	-
	Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	25
Ogółem bilans czasu pracy		120

Liczba punktów ECTS w zależności od przyjętego przelicznika	4
---	---