



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	M#1-S1-MiBM-709
Nazwa przedmiotu	Maszyny ciepłno-przepływowe
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Thermal fluid-flow machines
Obowiązuje od roku akademickiego	2020/2021

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	MECHANIKA I BUDOWA MASZYN
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	studia stacjonarne
Zakres	wszystkie
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Mechaniki
Koordynator przedmiotu	Dr hab. Inż. Robert Pastuszko
Zatwierdził	

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot podstawowy
Status przedmiotu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr 7
Wymagania wstępne	Mechanika płynów, termodynamika
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	2

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Student ma elementarną wiedzę w zakresie podziału maszyn ciepłno-przepływowych, ma podstawową wiedzę w zakresie konstrukcji pomp przepływowych, parametrów pomp i układów pompowych	MiBM1_W04 MiBM1_W21
	W02	ma elementarną wiedzę w zakresie charakterystyk pomp, przepływu cieczy w pompie odśrodkowej, łączenia pomp i ich współpracy układem	MiBM1_W04 MiBM1_W21
	W03	ma wiedzę w zakresie podziału, charakterystyk, doboru wentylatorów do sieci wentylacyjnej	MiBM1_W04 MiBM1_W21
	W04	ma elementarną wiedzę w zakresie wymienników ciepła, kotłów turbin, niekonwencjonalnych źródeł energii, kolektorów słonecznych, pomp ciepła.	MiBM1_W04 MiBM1_W21
Umiejętności	U01	potrafi wyznaczać podstawowe parametry pompy, umie korzystać z charakterystyki pompy, potrafi wyznaczyć punkt współpracy pompy z układem	MiBM1_U01 MiBM1_U03 MiBM1_U04 MiBM1_U20 MiBM1_U21
	U02	umie korzystać z charakterystyki wentylatora, potrafi wyznaczyć punkt współpracy wentylatora z siecią wentylacyjną	MiBM1_U01 MiBM1_U03 MiBM1_U04 MiBM1_U20 MiBM1_U21
	U03	potrafi określić powierzchnię wymiany ciepła prostego wymiennika przeciuprądowego lub krzyżowego	MiBM1_U01 MiBM1_U03 MiBM1_U04 MiBM1_U20 MiBM1_U21
	U04	potrafi wyznaczać podstawowe parametry pompy ciepła.	MiBM1_U01 MiBM1_U03 MiBM1_U04 MiBM1_U20 MiBM1_U21
Kompetencje społeczne	K01	ma świadomość jaki wpływ na środowisko naturalne ma ograniczenie zużycia energii do napędu pomp i wentylatorów, stosowanie niekonwencjonalnych źródeł energii	MiBM1_K01 MiBM1_K02 MiBM1_K03
	K02	umie pracować w grupie podczas wykonywania obliczeń, podporządkowuje się zasadom pracy w zespole	MiBM1_K01 MiBM1_K02 MiBM1_K03 MiBM1_K04

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Wiadomości ogólne, klasyfikacja maszyn przepływowych i ciepłych. Hydrauliczne maszyny tłokowe i pompy przepływowe.
	2. Pompy wirowe. Wydajności, moce i sprawności pomp. Wyróżniki szybkobieżności. Trójkąty prędkości. Charakterystyki pomp. Przepływ cieczy w pompie odśrodkowej – równanie Eulera.
	3. Równoległa i szeregową pracę pomp. Współpraca pomp z układem rurociągów - punkt pracy.
	4. Wentylatory i dmuchawy – podział, charakterystyki, współpraca z siecią wentylacyjną

ćwiczenia	5. Wymienniki i rekuperatory – rodzaje, konstrukcja, średnia logarytmiczna różnica temperatur, współczynniki przenikania
	6. Kotły parowe i wodne. Turbiny parowe.
	7. Metody wykorzystania niekonwencjonalnych źródeł energii. Kolektory słoneczne. Pompy ciepła.
	1. Przykładowe obliczenia podstawowych parametrów pracy i wymiarów konstrukcyjnych pompy odśrodkowej, wyznaczanie mocy silnika napędzającego pompę
	2. Współpraca pompy z układem, charakterystyki pompy i układu, wyznaczanie punktu pracy.
	3. Obliczenia podstawowych parametrów wentylatorów. Współpraca z siecią wentylacyjną
	4. Obliczenia strumienia powietrza, spiętrzenia całkowitego i poboru mocy wentylatora
	5. Obliczanie współczynników przejmowania i przenikania ciepła dla wymiennika
	6. Obliczanie powierzchni wymiany ciepła wymiennika
	7. Obliczenia podstawowych parametrów pompy ciepła

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (zaznaczyć X)					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			X			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
U04			X			
K01						X
K02						X
...						

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium końcowego
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
Lp.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		15	15				

2.	Inne (konsultacje, egzamin)	2	2				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	34					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,4					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	16					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,6					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	25					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,0					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. Chmielniak T. J., Maszyny przepływowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice 1997
2. Fodemski, Tadeusz Ryszard, red., Pomiary cieplne. Cz. 2, Badania cieplne maszyn i urządzeń, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000
3. Miller, A, Maszyny i urządzenia cieplne i energetyczne, Wyd. 4 uzup., Wydaw. Szkolne i Pedagogiczne, Warszawa, 1996
4. Lewandowski W.M., Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Warszawa, 2002
5. Stępniewski M., Pompy, WNT, Warszawa, 1988
6. Cieśliński J.T., Niekonwencjonalne urządzenia i układy energetyczne, Przykłady obliczeń, Wyd. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 1997
7. Fodemski, Tadeusz Ryszard, red., Pomiary cieplne. Cz. 2, Badania cieplne maszyn i urządzeń, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2000
8. Stępniewski M., Pompy, WN-T, W-wa, 1988
9. Gąsiorowski J. i in., Zbiór zadań z teorii maszyn cieplnych, WN-T, Warszawa, 1984