



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	
Nazwa przedmiotu	Technologia maszyn energetycznych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Power Machines and Equipment
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/20

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	
Poziom kształcenia	
Profil studiów	
Forma i tryb prowadzenia studiów	
Zakres	
Jednostka prowadząca przedmiot	
Koordinator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Strzelczyk Franciszek
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	
Status przedmiotu	
Język prowadzenia zajęć	
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	
Wymagania wstępne	Gospodarka energetyczna
Egzamin (TAK/NIE)	
Liczba punktów ECTS	

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	45	15	0	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma szczegółową i uporządkowaną wiedzę w zakresie różnych maszyny i urządzeń energetycznych.	ENE1_W12 ENE1_W15
	W02	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach z zakresu budowy oraz funkcjonowania urządzeń energetycznych.	ENE1_W12 ENE1_W15
Umiejętności	U01	Umiejętność rozwiązywania problemów wynikających z doboru i zastosowań takich urządzeń jak kotły wodne i parowe, turbiny parowe i gazowe oraz urządzeń pomocniczych.	ENE1_U15 ENE1_U17 ENE1_U28
	U02	Umiejętność doboru urządzeń dla danej instalacji energetycznej.	ENE1_U15 ENE1_U17 ENE1_U28
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę stosowania odpowiednich technologii w energetyce.	ENE1_K02 ENE1_K07

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Kotły wodne i parowe - klasyfikacja i ogólna charakterystyka. Instalacja kotłowa. Budowa i zasada działania kotłów grzewczych, przemysłowych i energetycznych.
	2. Spalanie paliwa, kontrola procesu spalania. Paleniska: warstwowe, pyłowe, fluidalne. Przepływ powietrza i spalin. Układy wodno-parowe kotłów. Powierzchnie grzewcze kotłów. Kotły walczakowe i bezwalczakowe. Kotły odzyskowe. Niskoemisyjne techniki spalania paliw.
	3. Turbiny parowe - klasyfikacja i ogólna charakterystyki. Stosowane układy turbin (kondensacyjnych, ciepłowniczych). Straty i sprawność turbin. Rozruch turbin parowych. Urządzenia ciepłownicze: odgazowywacze, wyparki, wymienniki ciepła, stacje redukcyjno-schładzające, akumulatory ciepła, skraplacze. Wybrane urządzenia chłodnicze, rurociągi i sieci ciepłownicze, zawory wodne i parowe. Nowoczesne konstrukcje turbin parowych.
	4. Turbiny gazowe i silniki spalinowe - klasyfikacja i ogólna charakterystyka. Podstawowe układy pracy. Budowa i zasada działania podstawowych typów turbin gazowych i silników spalinowych. Podstawowe układy pracy w tym układy gazowo-parowe.
	5. Turbiny wodne - klasyfikacja i ogólna charakterystyka. Podstawowe układy pracy. Budowa i zasada działania podstawowych typów turbin wodnych. Turbiny wiatrowe – klasyfikacja i ogólna charakterystyka budowy i zasady działania.
	6. Pompy, wentylatory, dmuchawy i sprężarki – zasady działania, budowa, ogólne charakterystyki mechaniczno-energetyczne i doboru w przykładowych instalacjach. Przekładnie mechaniczne, zasady pracy i rodzaje, sprzęgła hydrokinetyczne.
	7. Zasady doboru urządzeń, podstawy projektowania wymienników ciepła, rurociągów. Sprężarkowe i absorpcyjne pompy ciepła. Zasady działania pomp ciepła – dobór pomp ciepła do instalacji grzewczych.
	8. Urządzenia pomocnicze elektrowni i elektrociepłowni: układy zasilania i przygotowania paliwa, instalacje młynowe, układy odpopielania i odpylania.
ćwiczenia	1. Wyznaczanie bilansu masy i ciepła wymienników mieszkankowego i powierzchniowego.
	2. Projektowanie wymiennika powierzchniowego.
	3. Dobór rurociągów wodnych, parowych powietrznych
	4. Sporządzanie obliczeń bilansowych dla urządzeń układów cieplnych elektrowni.
	5. Dobór pompy ciepła dla zadanego obiektu ogrzewanego

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów uczenia się					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01			Tak			
W02			Tak			
U01			Tak			
U02			Tak			
K01			Tak			

A.

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład		Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć
ćwiczenia		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
		45	15				
3.	Inne (konsultacje, egzamin)*	2	2				h
4.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64					h
5.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2.56					ECTS
6.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	61					h
7.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2.44					ECTS
8.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	15					h
9.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1.17					ECTS
10.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	125					h
11.	Punkty ECTS za moduł 1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta	5					

* wszelkie formy weryfikacji efektów, w tym egzaminy oraz nie więcej niż 2 godziny konsultacji dla każdej formy zajęć

LITERATURA

1. Pawlik M., Strzelczyk F. Elektrownie WNT 2009, 2010,
2. Gnutek Z., Kordylewski W. Maszynoznawstwo energetyczne, Wyd. Politechniki Wrocławskiej 2003,
3. Szargut J., Ziębiak A. Podstawy energetyki cieplnej, Warszawa, PWN 1998
4. Tuliszką E. Sprężarki, dmuchawy i wentylatory, WNT 2006
5. Jęrdal W. Pompy wirowodśrodkowe, Wyd. Politechniki Warszawskiej 1996
Zalewski W. Pompy ciepła sprężarkowe, sorpcyjne, termoelektryczne, IPPU MADA 2001