

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa przedmiotu w języku polskim	Konstrukcje turbin specjalnych
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Constructions of the special turbines
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Mechanika i budowa maszyn energetycznych
Specjalność (jeśli dotyczy):	Maszyny i urządzenia energetyczne
Poziom i forma studiów:	II stopień / niestacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu	W09MBE-NM00017
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	18	9			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	30			
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę*	zaliczenie na ocenę*			
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2	1			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0	1			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1	0,75			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Student ma wiedzę i umiejętności z zakresu cieplnych maszyn przepływowych, a także mechaniki, mechaniki płynów, termodynamiki, wytrzymałości materiałów, konstrukcji maszyn oraz podstaw materiałoznawstwa

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – przedstawienie specjalnych rozwiązań konstrukcyjnych turbin parowych i gazowych,
- C2 – rozszerzenie zakresu obliczeń projektowych (cieplnych, przepływowych i wytrzymałościowych),
- C3 – zaznajomienie z podstawami eksploatacji niektórych konstrukcji

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy student powinien być w stanie:

- PEK_W01 – scharakteryzować różne zastosowania turbin,
- PEK_W02 – rozróżniać typowe konstrukcje specjalnych zastosowań,
- PEK_W03 – zdefiniować procesy konwersji energii w kanałach stopni promieniowych,
- PEK_W04 – objaśnić specyfikę maszyn dla energetyki rozproszonej.

Z zakresu umiejętności student powinien być w stanie:

- PEK_U01 – analizować podstawowe charakterystyki przepływowe turbin,
- PEK_U02 – wykonać wstępne obliczenia maszyn układu turbodoładowania silnika,
- PEK_U03 – przeprowadzić wstępne obliczenia turbiny dla odzysku ciepła odpadowego.

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Rys historyczny, stan aktualny i perspektywy rozwoju turbin	
Wy2	Budowa akcyjnych i reakcyjnych turbin parowych oraz konstrukcje podstawowych części turbin	
Wy3	Turbiny promieniowe odśrodkowe i dośrodkowe	
Wy4	Turbiny przeciwprężne i ciepłownicze oraz turbiny z upustami regulowanymi	
Wy5	Specyfika przepływu w obszarze pary wilgotnej, budowa urządzeń kondensacyjnych oraz turbina parowa w układzie elektrowni jądrowej	
Wy6	Turbiny okrętowe napędów głównego i pomocniczego oraz układy turbodoładowania	
Wy7	Turbiny gazowe dużej mocy oraz turbiny gazowe lotniczopochodne	
Wy8	Turbiny układu ORC, turbiny elektrowni geotermalnych oraz turbiny małej mocy i mikroturbiny	
Wy9	Kolokwium zaliczeniowe	
	Suma godzin	18

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Charakterystyki przepływowe turbin, obliczania cieplne turbin akcyjnych i reakcyjnych	3
Ćw2	Obliczenia liczby stopni turbinowych oraz obliczania cieplne turbiny parowej w układzie elektrowni jądrowej	2
Ćw3	Obliczenia cieplne turbiny gazowej, układu turbodoładowania, turbiny ORC i mikroturbiny	2
Ćw4	Kolokwium zaliczeniowe	2
	Suma godzin	9

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej, tablicy i kredy. Dyskusja.
- N2. Ćwiczenia rachunkowe oraz dyskusja rozwiązań i wyników.
- N3. Praca własna – przygotowanie do zaliczenia.
- N4. Konsultacje indywidualne.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEK_W01- PEK_W04	Kolokwium zaliczające
P	PEK_U01- PEK_U03	Kolokwium zaliczające

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA	
<u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u>	
[1]	Bloch H.P., Singh M.P, Steam turbines: design, applications and re-rating, Mc Graw Hill, Nowy Jork 2009.
[2]	Soares C., Gas turbines: a handbook of air, land and sea applications, Elsevier, Nowy Jork, 2015.
[3]	Leyzerovich A., Wet-steam turbines for nuclear power plants, PennWell Corp, Nowy Jork, 2005.
[4]	Gorla R., Khan A., Turbomachinery: design and theory, Marcel Dekker, Nowy Jork 2003.
[5]	Tuliszka E., Turbiny cieplne, zagadnienia termodynamiczne i przepływowe, WNT, Warszawa 1973.
[6]	Bell C., Maximum boost: design, testing and Installing Turbocharger systems, Bentley Publishers 1997.
[7]	DiPippo R., Geothermal power plants, Elsevier, Oxford 2016.
[8]	Kazmierski Z., Krysiński J., Łożyskowanie gazowe i napędy mikroturbin, WNT, Warszawa 1981.
[9]	Kiciński J., Żywca G., Steam microturbines in distributed cogenertation, Springer, Nowy Jork, 2014.
[10]	Macchi E., Astolfi M., Organic Rankine Cycle Power Systems, Elsevier, Cambridge, 2017.
[11]	Gundlach R. W., Podstawy maszyn przepływowych i ich systemów energetycznych, WNT, Warszawa 2008.
[12]	Perepeczko A., Okrętowe turbiny parowe, Wydawnictwo Morskie, Gdańsk 1980.
[13]	Miller A., Turbiny elektrowni jądrowych, Politechnika Warszawska, Warszawa 1981.
[14]	Nikiel T., Turbiny parowe, WNT, Warszawa 1980
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)	
Krzysztof Czajka (krzysztof.czajka@pwr.edu.pl)	