



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Turbiny parowe i gazowe [S2EPI01-ECiO>TPiG]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka przemysłowa i odnawialna

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Energetyka ciepła i odnawialna

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

0

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Damian Joachimiak prof. PP  
damian.joachimiak@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z zakresu obiegów cieplnych, turbin parowych i gazowych. Umiejętność opisu i obliczania podstawowych procesów w maszynach przepływowych. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów. Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu

### Cel przedmiotu

Nabywanie wiedzy o obiegach parowych i gazowych różnego typu. Zapoznanie z zasadą działania turbin parowych i gazowych oraz podstawowymi procesami występującymi w tych maszynach. Poznanie metod opisu przepływu czynnika roboczego w tego typu maszynach.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

ma poszerzoną oraz specjalistyczną wiedzę o budowie, metodach konstruowania, wytwarzania, eksploatacji wpływie na gospodarkę turbin parowych i gazowych.

ma rozszerzoną wiedzę na temat odkryć naukowych w dziedzinie termodynamiki, mechaniki płynów, wymiany ciepła związanych z turbinami parowymi.

zna i rozumie fundamentalne aspekty związane z projektowaniem, konstruowaniem, wdrażaniem i utrzymaniem turbin parowych i gazowych.

#### Umiejętności:

potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do poszukiwania właściwych źródeł i interpretowania znalezionych informacji w celu rozwiązywania zarówno standardowych jak i niestandardowych problemów inżynierskich związanych z turbinami.

potrafi rozwiązywać zadania badawcze i inżynierskie wymagające korzystania ze standardów i norm inżynierskich oraz stosowania technologii właściwych dla energetyki przemysłowej i odnawialnej, w zakresie turbin parowych i gazowych.

potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i ukierunkowywać innych w tym zakresie.

#### Kompetencje społeczne:

jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści w zakresie turbin.

jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.

jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez egzamin końcowy składający się z 6 do 9 pytań różnie punktowanych w zależności od stopnia ich trudności. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. W początkowej części zajęć projektowych zagadnienia omawiane są najpierw na tablicy a następnie realizowane w grupach - ćwiczenia praktyczne. Umiejętności nabyte w ramach zajęć projektowych weryfikowane są podstawie krótkich prezentacji w czasie semestru, pytań prowadzącego oraz na podstawie opracowanego projektu końcowego. Próg zaliczeniowy: 50% punktów.

### Treści programowe

Teoretyczne obiegi prawobieżne i lewobieżne. Obiegi parowe elektrowni i elektrociepłowni. Siłownie turbogazowe. Obiegi kombinowane. Teoria stopnia turbiny parowej. Równanie Oilera. Sprawność obwodowa. Profile łopatki turbiny. Równanie równowagi promieniowej. Równanie Flugela - Stodoli. Straty w kanałach turbiny. Sposoby regulacji turbin parowych. Uszczelnienia labiryntowe. Wykład prowadzony będzie przy pomocy prezentacji multimedialnej

### Tematyka zajęć

Obiegi parowe elektrowni i elektrociepłowni. Siłownie turbogazowe. Teoria stopnia turbiny parowej. Równanie Oilera. Sprawność obwodowa. Profile łopatki turbiny. Turbiny akcyjne, reakcyjne. Równanie Flugela-Stodoli. Straty w kanałach turbiny. Sposoby regulacji turbin parowych. Uszczelnienia labiryntowe. Równanie równowagi promieniowej. Obiegi kombinowane.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: tablicowy z prezentacją multimedialną.
2. Zajęcia projektowe/zagadnienia ćwiczeniowe: omawianie teorii i założeń zajęć na tablicy oraz wykonywanie zadań zadanych przez nauczyciela, samodzielna praca nad zadaniem projektowym.

### Literatura

Podstawowa

Chmielniak T., Obiegi termodynamiczne turbin ciepłych

Chmielniak T., Turbiny gazowe

Perycz S., Turbiny parowe i gazowe

Uzupełniająca

Chmielniak T., Technologie energetyczne

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	31	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiiw/egzaminu, wykonanie projektu)	15	0,00