

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Turbiny parowe, gazowe i wodne I
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Steam, gas and water turbines
KOD PRZEDMIOTU	E822
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	6

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
6	30	15	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Ogólne zapoznanie się z budową, zasadą działania, eksploatacją oraz podstawami obliczeń dotyczących turbin stosowanych w energetyce.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw termodynamiki oraz mechaniki płynów.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Poznanie budowy oraz zasady działania turbin stosowanych w energetyce.

EK2 Wiedza Zapoznanie się z zasadami eksploatacji turbin stosowanych w energetyce.

EK3 Wiedza Poznanie ogólnej wiedzy na temat obliczeń turbin stosowanych w energetyce.

EK4 Umiejętności Nabycie umiejętności bilansowania turbin stosowanych w energetyce oraz określania ich podstawowych parametrów pracy.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt układu przepływowego pojedynczego stopnia turbiny.	8
P2	Projekt urządzenia pomocniczego turbiny (chłodnica olejowa, kondensator)	7

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C1	Obliczanie mocy i sprawności turbin energetycznych.	4
C2	Określanie zapotrzebowania czynnika roboczego.	3
C3	Przepływ pary przez przyrządy rozprężne i łopatki robocze.	4
C4	Obliczanie podstawowych wymiarów stopnia turbiny.	4

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Instalacje turbinowe. Historia budowy, podział i przegląd konstrukcji turbin parowych, gazowych i wodnych.	2
W2	Zasada działania turbin parowych. Stopień turbiny - przyrządy rozprężne i łopatki robocze, trójkąty prędkości, profile, podstawowe obliczenia.	5

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Siły, sprawność i moc stopnia turbiny. Stopień ciśnienia ze stopniowaniem prędkości.	4
W4	Turbiny wielostopniowe: rozprężanie czynnika, zalety, sprawność, moc, wskaźniki. Bilans energetyczny turbiny.	4
W5	Wały i tarcze wirnikowe turbin. Kadłuby, uszczelnienia labiryntowe i łożyska turbin. Fundamenty turbin.	2
W6	Układy regulacji, charakterystyki pracy i zabezpieczenia turbin. Instalacja olejowa turbozespołu.	3
W7	Montaż, uruchamianie i odstawianie turbin.	2
W8	Zasada działania turbin gazowych i wskaźniki termodynamiczne. Komory spalania turbin gazowych: konstrukcje, charakterystyka, podstawowe obliczenia.	4
W9	Turbiny wodne: zasada przetwarzania energii wody, działanie i rodzaje, charakterystyka, wyróżnik szybkobieżności, moc oraz sprawność.	3
W10	Materiały wykorzystywane do budowy turbin stosowanych w energetyce.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia projektowe

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	2
Egzaminy i zaliczenia w sesji	6
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	60
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	20
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	148
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Zadanie tablicowe

F2 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

W2 Ocena końcowa ustalana jest na podstawie średniej arytmetycznej uzyskanych ocen.

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-

NA OCENĘ 3.0	Znajomość budowy i zasady pracy turbiny.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych zasad dotyczących eksploatacji turbin.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych równań wykorzystywanych do obliczeń układów przepływowych turbin.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność sporządzenia bilansu turbiny.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	-
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	-

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W13, K1_W11	Cel 1	P2 C1 W1 W2 W3 W5 W8 W9 W10	N1 N2 N3	F1 P1
EK2	K1_W16, K1_W13, K1_W11	Cel 1	P2 C1 C2 W4 W6 W7 W8 W9	N1 N3	F1 P1
EK3	K1_W16, K1_W11, K1_W29	Cel 1	P1 P2 C3 C4 W2 W3 W4 W8 W9	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK4	K1_U03	Cel 1	P1 P2 C1 C2 C3 C4 W2 W3 W4 W8 W9 W10	N2 N3	F1 F2 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Pawlik M., Strzelczyk F. — *Elektrownie*, Warszawa, 2009, WNT
- [2] | Nikiel T. — *Turbiny parowe*, Warszawa, 1980, WNT
- [3] | Chmielniak T. — *Turbiny cieplne. Podstawy teoretyczne*, Gliwice, 1998, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [4] | Bloch H. P., Singh M. P. — *Steam Turbines Design, Applications and Re-rating*, Boca Raton, 2008, McGraw-Hill

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Perycz S. — *Turbiny parowe i gazowe. Maszyny przepływowe, t. 10*, Wrocław, 1992, Ossolineum
- [2] | Chmielniak T., Rusin A., Czwirtnia K. — *Turbiny gazowe, t. 25*, Wrocław, 2001, Ossolineum

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż., prof. PK Stanisław Łopata (kontakt: lopata@mech.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż., prof. PK Stanisław Łopata (kontakt: lopata@mech.pk.edu.pl)

2 dr inż. Paweł Ocłoń (kontakt: poclon@mech.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....