



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	E-3EZP1-12-s5
Nazwa modułu	Podstawy procesów konwersji energii
Nazwa modułu w języku angielskim	Basis of processes of conversion energy
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013 (aktualizacja 2017/2018)

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	Ogólno akademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	niestacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	Przetwarzanie i Użytkowanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca moduł	Zakład Podstaw Energetyki
Koordynator modułu	dr hab. inż. Sywester Filipiak
Zatwierdził:	Dziekan Wydział EAiI Dr hab. inż. Antoni Różowicz, prof. PŚk

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	V
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	brak (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	tak (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	16	16			



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu kształcenia jest przedstawienie podstawowych procesów konwersji energii, które występują w elektrowniach konwencjonalnych i w wybranych działach energetyki odnawialnej, określenie sprawności tych przemian oraz sprawności wypadkowej systemów przemian. (3-4 linijki)
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia student, który zaliczył przedmiot:	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma podstawową wiedzę w zakresie energii i jej przemian oraz czynników termodynamicznych	W/Ć	K_W02 K_W12	T1A_W2 T1A_W3 T1A_W4
W_02	Zna podstawowe prawa obowiązujące w termodynamice	W/Ć	K_W12 K_W14	T1A_W2 T1A_W3 T1A_W4
W_03	Rozpoznaje obiegi termodynamiczne i umie charakteryzować podstawowe przemiany termodynamiczne	W/Ć	K_W14 K_W16	T1A_W3 T1A_W4 T1A_W5
W_04	Zna zasady produkcji energii w różnych źródłach wytwarzania	W/Ć	K_W14 K_W16	T1A_W5 T1A_W6 T1A_W7
W_05	Ma wiedzę z zakresu zagadnień związanych z procesami przekazywania ciepła przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie oraz innymi zjawiskami zachodzącymi podczas konwersji energii	W/Ć	K_W20 K_W25	T1A_W6 T1A_W7 T1A_W8
U_01	Potrafi wyznaczyć parametry czynnika termodynamicznego	W/Ć	K_U01 K_U03	T1A_U7 T1A_U8 T1A_U9
U_02	Obliczać obiegi termodynamiczne	W/Ć	K_U01 K_U03	T1A_U7 T1A_U8 T1A_U9
U_03	Potrafi wyznaczyć sprawność przemian energii w różnorodnych procesach	W/Ć	K_U12 K_U18	T1A_U10 T1A_U13 T1A_U14
K_01	Rozumie potrzebę znajomości procesów konwersji energii	W/Ć	K_K01 K_K02	T1A_K1 T1A_K2 T1A_U4
K_02	Świadomy znaczenia podwyższania sprawności przetwarzania energii w celu ograniczania strat energii i optymalizacji kosztów	W/Ć	K_K04 K_K06	T1A_K5 T1A_K6 T1A_U7

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Energia i jej przemiany, główne elementy techniki cieplnej, czynnik termodynamiczny i jego parametry. Pierwsza i druga zasada termodynamiki, entalpia, entropia	W_01 W_02 K_01 W_03
2	Podstawowe obiegi termodynamiczne – Carnota, Rankine'a, sprawność obiegów. Para wodna w energetyce, wykresy pary wodnej, podstawowe przemiany pary wodnej	W_02 W_03 U_01 K_01



3	Wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach, elektrownie kondensacyjne. Podstawy teoretyczne obiegu kondensacyjnego elektrowni, sprawność teoretyczna obiegu elektrowni kondensacyjnej	W_03 W_05 U_01 U_02 K_01 K_02
4	Sposoby poprawy sprawności teoretycznej, sprawność ogólna elektrowni brutto i netto.	W_04 U_02 U_03 K_01 K_02
5	Elektrociepłownie, wskaźniki energetyczne elektrowni i elektrociepłowni	W_05 U_01 K_01
6	Elektrownie – energetyczne bloki wytwórcze na parametry nadkrytyczne	W_05 U_01 K_01
7	Analiza podobieństwa zjawisk wymiany ciepła, współczynnik przejmowania Ciepła. Nagrzewanie urządzeń elektrycznych przy pracy ciągłej i przerywanej	W_05 U_01 K_01
8	Chłodzenie linii napowietrznych, kabli, szynoprzewodów, silników, transformatorów i generatorów. Układy specjalne chłodzenia, rury cieplne	W_05 U_01 K_01

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Sprawność przemian energii w układach szeregowych i równoległych	W_01, U_01 K_01
2	Obieg Carnota i Rankine'a.	W_03, U_02 K_01
3	Podstawowe przemiany pary wodnej	W_03, U_01 K_01
4	Sprawność elektrowni kondensacyjnej.	W_04, U_02 K_02
5	Sprawność elektrowni kondensacyjnej.	W_04, U_02 K_02
6	Sposoby poprawy sprawności obiegu Rankine'a.	W_04, U_02 K_02
7	Sposoby poprawy sprawności obiegu Rankine'a.	W_04, U_02 K_02
8	Kolokwium zaliczeniowe	U_01, U_02 U_03

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01, W_02	Egzamin ustny
W_03, W_04	Egzamin ustny
W_05	Egzamin ustny
U_01	Kolokwium z ćwiczeń
U_02	Kolokwium z ćwiczeń
U_03	Kolokwium z ćwiczeń
K_01, K_02	Egzamin ustny



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	16
2	Udział w ćwiczeniach	16
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	2
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	3
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	37 (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	1,48
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	20
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	20
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	20
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji (projekt biznesowy)	
18	Przygotowanie do egzaminu końcowego	18
19	Wykonanie ankiet	
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	88 (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	3,52
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	5
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	60
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,4



E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych, WNT, Warszawa 2012 2. Chmielniak T.: Technologie energetyczne. WNT, Warszawa 2010 3. Kamrat W.: Metody oceny efektywności inwestowania w elektroenergetyce. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańska 2004. 4. Kaproń H.: Przemiany energetyczne. Zagadnienia wybrane. Wydawnictwo Politechniki Lubelskiej. Lublin 2005. 5. Lewandowski W.: Proekologiczne źródła energii odnawialnej. WNT, Warszawa 2010. 6. Marecki J.: Gospodarka skojarzona ciepłno-elektryczne. WNT, Warszawa 1980. 7. Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych. WNT, Warszawa 2012. 8. Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie WNT, Warszawa 2017. 9. Paska J.: Wytwarzanie energii elektrycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2014 10. Szargut J.: Termodynamika. PWN, Warszawa 2000. 11. Szafran R.: Podstawy procesów energetycznych. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2008 12. Wiśniewski S.: Termodynamika techniczna, WNT, Warszawa 1995.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	