



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	E-ND1-04-s3
Nazwa przedmiotu	Podstawy procesów konwersji energii
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Basis of processes of conversion energy
Obowiązuje od roku akademickiego	2021/22

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Studia niestacjonarne
Zakres	Przetwarzanie i Użytkowanie Energii Elektrycznej
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Energetyki, Energoelektroniki i Maszyn Elektrycznych
Koordynator przedmiotu	Dr hab. inż. Filipiak Sylwester, prof. PŚk
Zatwierdził	Dziekan Wydziału Elektrotechniki Automatyki i Informatyki Dr hab. inż. Stanisław Deniziak, prof. PŚk

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot kierunkowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr IV
Wymagania wstępne	Elektroenergetyka
Egzamin (TAK/NIE)	Tak
Liczba punktów ECTS	5

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	30	30	0	0	0

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Symbol efektu	Efekty uczenia się	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma teoretyczną wiedzę w zakresie energii i jej przemian oraz czynników termodynamicznych oraz zna podstawowe prawa obowiązujące w termodynamice.	ELE1_W02 ELE1_W14 ELE1_W16
	W02	Ma wiedzę o budowie i funkcjonowaniu obiegów termodynamicznych i umie charakteryzować podstawowe przemiany termodynamiczne.	ELE1_W02 ELE1_W14 ELE1_W16
	W03	Posiada wiedzę w zakresie metod produkcji energii w różnych technologiach i źródłach wytwarzania.	ELE1_W02 ELE1_W14 ELE1_W16
	W04	Ma wiedzę z zakresu zagadnień związanych z procesami przekazywania ciepła przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie oraz innymi zjawiskami zachodzącymi podczas konwersji energii.	ELE1_W14 ELE1_W16
Umiejętności	U01	Potrafi wyznaczyć parametry czynnika termodynamicznego w obiegach termodynamicznych.	ELE1_U16 ELE1_U18
	U02	Potrafi analizować prace obiegów termodynamicznych szczególnie w kontekście elektrowni i elektrociepłowni	ELE1_U12 ELE1_U15
	U03	Potrafi wyznaczyć sprawność przemian energii w różnorodnych procesach.	ELE1_U12 ELE1_U15
Kompetencje społeczne	K01	Rozumie potrzebę znajomości procesów konwersji energii.	ELE1_K02 ELE1_K06
	K02	Jest świadomy znaczenia podwyższania sprawności przetwarzania energii w celu ograniczania strat energii i optymalizacji kosztów	ELE1_K02 ELE1_K06

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Energia i jej przemiany, główne elementy techniki cieplnej, czynnik termodynamiczny i jego parametry. Pierwsza i druga zasada termodynamiki, definicje entalpii i entropii
	2. Podstawowe obiegi termodynamiczne – Carnota, Rankine’a, sprawność obiegów. Czynniki robocze w energetyce, wykresy pary wodnej, podstawowe przemiany pary wodnej.
	3. Wytwarzanie energii elektrycznej w elektrowniach, elektrownie kondensacyjne. Podstawy teoretyczne obiegu kondensacyjnego elektrowni, sprawność teoretyczna obiegu elektrowni kondensacyjnej
	4. Sposoby poprawy sprawności teoretycznej, sprawność ogólna elektrowni brutto i netto. Elektrociepłownie, wskaźniki energetyczne elektrowni i elektrociepłowni.
	5. Elektrownie ciepłe – energetyczne bloki wytwórcze na parametry nadkrytyczne
	6. Analiza podobieństwa zjawisk wymiany ciepła, współczynnik przejmowania ciepła. Nagrzewanie urządzeń elektrycznych przy pracy ciągłej i przerywanej
	7. Przemiany energetyczne w instalacjach ze źródłami energetyki odnawialnej
ćwiczenia	1. Obliczanie sprawności przemian energii w układach technicznych szeregowych i równoległych.
	2. Analizowanie pracy obiegów Carnota i Rankine’a.
	3. Obliczenia dla zagadnień przemiany pary wodnej.
	4. Obliczanie sprawności elektrowni kondensacyjnych
	5. Obliczanie sprawności elektrociepłowni przemysłowych.
	6. Obliczanie zagadnień dotyczących sposobów poprawy sprawności obiegu Rankine’a.

	7. Obliczanie zadań w zakresie przemian energetycznych w instalacjach ze źródłami energetyki odnawialnej
--	--

*) 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				
W03		Tak				
W04		Tak				
U01		Tak	Tak			
U02		Tak	Tak			
U03		Tak	Tak			
K01			Tak			
K02			Tak			

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu pisemnego
ćwiczenia	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwiiów 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
		30	30				
2.	Inne (konsultacje, egzamin)*	4	2				h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	66					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2.64					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	59					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	2.36					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	30					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2.27					ECTS
9.	Sumaryczne godzinowe obciążenie pracą studenta	125					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	5					

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

LITERATURA

1. Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych, WNT, Warszawa 2018
2. Chmielniak T.: Technologie energetyczne. WNT, Warszawa 2016
3. Kamrat W.: Metody oceny efektywności inwestowania w elektroenergetyce. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 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 ciepło-elektryczne. WNT, Warszawa 2000.
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 2005.