



Siłownie cieplne I

Karta przedmiotu

Informacje podstawowe

Kierunek studiów Energetyka	Cykl dydaktyczny 2025/26	
Specjalność/ścieżka -	Kod przedmiotu W1ENES.18.00160.25	
Jednostka organizacyjna Wydział Mechaniczny	Język wykładowy polski	
Poziom studiów studia pierwszego stopnia (inżynier)	Obligatoryjność Przedmioty obowiązkowe	
Forma studiów studia stacjonarne	Blok zajęciowy Przedmioty kierunkowe	
Profil studiów ogólnoakademicki	Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi Nie	
Kierownik przedmiotu	Janusz Buchta	
Prowadzący zajęcia	Janusz Buchta, Andrzej Oziemski, Tomasz Kotlicki	
Okres Semestr 4	Forma weryfikacji efektów uczenia się Zaliczenie na ocenę	Liczba punktów ECTS 5
	Rodzaj i godziny zajęć <ul style="list-style-type: none">Wykład: 30Zajęcia laboratoryjne: 15Zajęcia projektowe: 30	

Wymagania wstępne

Student posiada wiedzę i umiejętności w zakresie podstawowych przemian termodynamicznych oraz zagadnień związanych z budową urządzeń energetycznych stosowanych w układach technologicznych elektrowni.

Efekty uczenia się

Kod	Efekty uczenia się	Szczegółowe wskaźniki osiągnięcia efektów
1ENE1	Posiada niezbędną dla potrzeb inżynierskich zaawansowaną wiedzę z zakresu metod wytwarzania, konwersji oraz przesyłu energii pochodzącej zarówno ze źródeł konwencjonalnych jak i odnawialnych.	1ENE1.1 Identyfikuje zjawiska i procesy przepływowe, termodynamiczne oraz elektryczne pozwalającą na rozumienie problemów kluczowych dla energetyki. 1ENE1.2 Opisuje metody wytwarzania, konwersji oraz przesyłu energii pochodzącej ze źródeł konwencjonalnych.
1ENE3	Dysponuje szczegółową wiedzą w zakresie elektrotechniki i elektroniki obejmującą: budowę, działanie, dobór, projektowanie oraz eksploatację instalacji i urządzeń elektroenergetycznych.	1ENE3.3 Opisuje budowę, działanie oraz zasady doboru, projektowania oraz eksploatacji, typowych dla energetyki instalacji, maszyn i urządzeń elektroenergetycznych.
1ENE5	Potrafi w zaawansowanym stopniu identyfikować, formułować i rozwiązywać podstawowe problemy inżynierskie wraz z elementami oceny pod względem ekonomicznym oraz bezpieczeństwa, wykorzystując elementy szczegółowej wiedzy z zakresu przedmiotów ogólnych, kierunkowych oraz obieralnych.	1ENE5.3 Posługuje się dokumentacją projektową z zakresu inżynierii mechanicznej oraz opracowuje dokumentację techniczną dla wybranych maszyn i urządzeń z obszaru energetyki oraz mechaniki i budowy maszyn. 1ENE5.4 Posługuje się dokumentacją projektową z zakresu elektrotechniki, elektroniki oraz automatyki oraz opracowuje dokumentację techniczną dla wybranych maszyn i urządzeń z obszaru elektroenergetyki, elektrotechniki oraz automatyki.
1ENE7	Potrafi stosować modele matematyczne (analityczne, empiryczne, numeryczne) oraz wykonywać obliczenia i symulacje numeryczne podstawowych zjawisk i procesów przepływowych cieplnych oraz elektrycznych występujących w energetyce.	1ENE7.1 Stosuje modele fizyczne i matematyczne do analizy zjawisk i procesów przepływowych, cieplnych oraz elektrycznych typowych dla energetyki.

Treści programowe

Podstawy przemian energii cieplnej w energię mechaniczną i elektryczną. Układy technologiczne oraz główne urządzenia wytwórcze elektrowni cieplnych. Obliczenia projektowe złożonego obiegu elektrowni cieplnej i jej podstawowych wskaźników energetycznych.

Informacje rozszerzone

Szczegółowe treści przedmiotowe

Lp.	Szczegółowe treści przedmiotowe	Rodzaj zajęć
1.	<p>WYKŁAD. Źródła energii. Klasyfikacja elektrowni. Charakterystyka polskiego i europejskiego sektora wytwarzania energii elektrycznej. Wpływ dobowej zmienności obciążenia na pracę elektrowni. Wskaźniki energetyczne obiegu elektrowni parowej. Sposoby poprawy sprawności elektrowni parowych. Kogeneracja. Obieg technologiczny elektrowni parowej. Elektrownie gazowe i gazowo-parowe. Elektrownie jądrowe. Podstawy fizyczne pracy reaktora termicznego. Klasyfikacja energetycznych reaktorów jądrowych. PROJEKT. Zasady posługiwania się tablicami termodynamicznymi i wykresami entalpowymi dla wody. Bilanse masy i ciepła. Obliczanie obiegów cieplnych elektrowni parowych. Wyznaczanie wskaźników energetycznych obiegów cieplnych. Studenci opracowują indywidualnie przydzielone zadanie dotyczące projektu elektrowni parowej, ze szczególnym uwzględnieniem: doboru i charakterystyki głównych urządzeń wytwórczych, wyznaczania parametrów złożonych obiegów cieplnych oraz obliczania podstawowych wskaźników energetycznych bloku. ĆWICZENIA LABORATORYJNE. Obliczania termodynamiczne z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego z dodatkiem zawierającym funkcje termodynamiczne IAPWS-IF97. Zastosowanie specjalizacyjnych narzędzi (programy IPSEpro, EpsilonProfessional) w analizie prostych obiegów termodynamicznych.</p>	Zajęcia laboratoryjne, Zajęcia projektowe, Wykład

Metody i techniki prowadzenia zajęć, warunki zaliczenia

Rodzaj zajęć	Metody i techniki prowadzenia zajęć	Warunki zaliczenia
Wykład	Wykład	Kolokwium obejmujące zakres materiału wykładowego
Zajęcia laboratoryjne	Metoda pracy w grupie, Ćwiczenia laboratoryjne/komputerowe	Sprawdziany wejściowe na laboratorium, ocena jakości sprawozdań z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych, ocena aktywności na zajęciach.
Zajęcia projektowe	Wykonanie projektu, Metoda pracy w grupie	Przygotowanie raportu z realizacji projektu

Narzędzia weryfikacji, udział w ocenie końcowej

Rodzaj zajęć	Narzędzia weryfikacji i udział w ocenie końcowej
Wykład	Test końcowy: 30%
Zajęcia laboratoryjne	Sprawozdanie(a) z laboratoriów: 30%
Zajęcia projektowe	Projekt: 40%

Weryfikacja efektów

Szczegółowe wskaźniki osiągnięcia efektów	Kryteria weryfikacji	Narzędzie weryfikacji (rodzaj zajęć)
1ENE1.1	W teście końcowym student udziela logicznych odpowiedzi. W raportach z ćwiczeń laboratoryjnych student prawidłowo opisuje procesy energetyczne.	Sprawozdanie(a) z laboratoriów (Zajęcia laboratoryjne), Test końcowy (Wykład)
1ENE1.2	W teście końcowym student udziela logicznych odpowiedzi. W raportach z ćwiczeń laboratoryjnych student prawidłowo opisuje procesy energetyczne.	Sprawozdanie(a) z laboratoriów (Zajęcia laboratoryjne), Test końcowy (Wykład)
1ENE3.3	W teście końcowym student udziela logicznych odpowiedzi. W raportach z ćwiczeń laboratoryjnych student prawidłowo opisuje procesy energetyczne.	Sprawozdanie(a) z laboratoriów (Zajęcia laboratoryjne), Test końcowy (Wykład)

Szczegółowe wskaźniki osiągnięcia efektów	Kryteria weryfikacji	Narzędzie weryfikacji (rodzaj zajęć)
1ENE5.3	W rozwiązaniu zadania projektowego student prawidłowo stosuje zasady opisu urządzeń.	Projekt (Zajęcia projektowe)
1ENE5.4	W rozwiązaniu zadania projektowego student prawidłowo stosuje zasady opisu urządzeń.	Projekt (Zajęcia projektowe)
1ENE7.1	W rozwiązaniu zadania projektowego student prawidłowo stosuje zasady opisu matematycznego urządzeń. W raportach z ćwiczeń laboratoryjnych student prawidłowo opisuje procesy energetyczne i wykonuje logiczne obliczenia.	Projekt (Zajęcia projektowe), Sprawozdanie(a) z laboratoriów (Zajęcia laboratoryjne)

Literatura

Obowiązkowa

1. Pawlik M., Strzelczyk F.: Elektrownie, Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT Warszawa, 2023
2. Paska J.: Wytwarzanie energii elektrycznej. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018
3. Buchta J., Oziemski A.: Nowoczesne technologie wytwarzania energii elektrycznej, skrypt PŁ, 2011
4. Buchta J., Oziemski A.: Procesy energetyczne w wytwarzaniu energii elektrycznej w zadaniach, skrypt PŁ, 2009
5. Buchta J., Oziemski A.: Procesy energetyczne w wytwarzaniu energii elektrycznej w zadaniach, skrypt PŁ, 2009

Dodatkowa

1. Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych. Wydawnictwo Naukowe PWN, WNT Warszawa, 2023
2. Chmielniak T.: Technologie energetyczne. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2023
3. Pawlik M., Strzelczyk F.: Zbiór zadań z elektrowni ciepłych. PWN, Łódź 1967
4. Szafran R.: Podstawy procesów energetycznych. Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1989

Rozliczenie punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Zajęcia laboratoryjne	15
Zajęcia projektowe	30
Udział w konsultacjach	5
Przygotowanie do testu	20
Przygotowanie raportu	20
Przygotowanie projektu	30
Łączny nakład pracy studenta	Liczba godzin 150

Liczba godzin kontaktowych	Liczba godzin 75
Liczba punktów ECTS	ECTS 5

* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
1ENE1.1	Identyfikuje zjawiska i procesy przepływowe, termodynamiczne oraz elektryczne pozwalającą na rozumienie problemów kluczowych dla energetyki.
1ENE1.2	Opisuje metody wytwarzania, konwersji oraz przesyłu energii pochodzącej ze źródeł konwencjonalnych.
1ENE3.3	Opisuje budowę, działanie oraz zasady doboru, projektowania oraz eksploatacji, typowych dla energetyki instalacji, maszyn i urządzeń elektroenergetycznych.
1ENE5.3	Posługuje się dokumentacją projektową z zakresu inżynierii mechanicznej oraz opracowuje dokumentację techniczną dla wybranych maszyn i urządzeń z obszaru energetyki oraz mechaniki i budowy maszyn.
1ENE5.4	Posługuje się dokumentacją projektową z zakresu elektrotechniki, elektroniki oraz automatyki oraz opracowuje dokumentację techniczną dla wybranych maszyn i urządzeń z obszaru elektroenergetyki, elektrotechniki oraz automatyki.
1ENE7.1	Stosuje modele fizyczne i matematyczne do analizy zjawisk i procesów przepływowych, cieplnych oraz elektrycznych typowych dla energetyki.