

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Termokinetyczne procesy w konwersji energii odnawialnej		Kod 1010315431010305650
Kierunek studiów Energetyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Energetyka jądrowa	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 8 Ćwiczenia: - Laboratoria: 8 Projekty/seminaria: -	Liczba punktów 2	
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny	(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany	
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne	Podział ECTS (liczba i %) 2 100% 2 100%	
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr hab. inż. Jacek Hauser prof PP email: jacek.hauser@put.poznan.pl tel. 6652688 Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		dr inż. Przemysław Skrzypczak email: przemyslaw.s.skrzypczak@put.poznan.pl tel. 6652585 Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki i elektrotechniki.
2	Umiejętności:	Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów.
3	Kompetencje społeczne	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu
Cel przedmiotu:		
- Usystematyzowanie wiedzy dotyczącej rodzajów energii występujących w przemyśle, sposobami ich zamiany na inne formy energii użytecznej - Poznanie sposobów transportu ciepła i pomiarów temperatury - Poznanie podstaw opisujących wymianę ciepła w typowych układach termokinetycznych i urządzeniach elektrotermicznych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Znajomość bilansu energetycznego w przemyśle - [K_W07+] 2. Znajomość procesów i metod elektrociepłych występujących w przemyśle - [K_W04+] 3. Ma podstawową wiedzę na temat sposobów i dróg przenoszenia ciepła, przemian elektrociepłych występujących w elektrotechnice i w elektrotermii, oraz metod pomiaru temperatury - [K_W12+++]		
Umiejętności:		
1. Opisać występujące ziemskie energie pierwotne, ocenić istotność poszczególnych kanałów przepływu energii - [K_U01++] 2. Wyliczyć i ocenić sprawności przetwarzania energii elektrycznej na energię użyteczną - [K_U09+] 3. Rozwiązywania w grupie zadania problemowego dotyczącego występowania strat ciepłych oraz energii użytecznej - [K_U03+]		
Kompetencje społeczne:		
1. Potrafi pracować w grupie. Potrafi podzielić i koordynować pracę pomiędzy członkami zespołu - [K_K01++,]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		

Wykład: ocena wiedzy wykazanych na kolokwium pisemnym w 14 tygodniu zajęć

Zajęcia laboratoryjne: ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, indywidualna ocena podstawie zaangażowania w wykonywanie ćwiczenia i dyskusji n.t. uzyskanych wyników pomiarów, staranność wykonania i jakość merytoryczna przedstawianych prezentacji multimedialnych (wraz ze sprawozdaniem) z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe

WYKŁADY

- wykład multimedialny z wykorzystaniem przeźroczy prezentujący charakterystyki i rysunki opisujące ziemskie energie pierwotne, źródła i wielkości zasobów energii odnawialnych i nieodnawialnych oraz torów ich wytwarzania i przetwarzania.
- przedstawienie i inicjowanie dyskusji n.t. bilansu energetycznego układu termokinetycznego Ziemia - Słońce - Księżyc - Kosmos, ilości energii docierającej do powierzchni Ziemi i dróg jego przepływu
- uwzględnienie aspektów ekonomicznych oraz ekologicznych w możliwości pozyskiwania energii z ziemskich energii pierwotnych ze szczególnym uwzględnieniem energii odnawialnych
- Przedstawienie wiedzy z zakresu przemiany energii w powiązaniu z posiadaną już przez studentów wiedzą z zakresu wytwarzania energii - szczególnie sprawności elektrowni i elektrociepłowni
- Omówienie metod elektrotermicznych z uwzględnieniem możliwości ich wykorzystania w warunkach przemysłowych, generacja elektromagnetycznych strat cieplnych, ciepła użytecznego,
- Omówienie w oparciu o układy rzeczywiste podstaw termokinetyki, przewodzenia ciepła, konwekcyjnego przejmowania ciepła
- Omówienie temperatur dopuszczalnych występujących w urządzeniach elektrycznych, rozkłady temperatury w torze grzejnym urządzeń, dyskusja nad występującymi ograniczeniami objętościowymi mocy możliwej do przesyłu i wydzielenia się w elementach wykonawczych urządzeń elektrocieplnych.
- Zaprezentowanie przyrządów pomiarowych - termometria elektryczna służących do pomiaru temperatury ze szczególnym uwzględnieniem urządzeń przemysłowych.

ZAJĘCIA LABORATORYJNE

- zapoznanie się z możliwościami i dokonywanie pomiarów przy użyciu różnych urządzeń pomiarowych - termoelementów, termometrów opornowych, pirometrów, kamery termowizyjnej. dyskusja nad uzyskiwanymi podczas pomiarów wartościami, analiza różnic wskazań i przyczyn ich występowania
- wykonanie pomiarów mocy elektrycznej pobieranej przez urządzenia elektrotermiczne oraz mocy całkowitej użytecznej docierającej do wsadu. Określenie sprawności badanych urządzeń. Dyskusja nad drogami przepływu energii w badanych urządzeniach, wielkościami względnymi strat cieplnych i możliwościami ich ograniczenia w ujęciu praktycznym
- pomiary i określenie sprawności konwersji energii elektrycznej monochromatycznej na energię z zakresu mikrofalowego, praca w zespole nad opracowaniem podczas zajęć wstępnych wyników pomiarów,
- na podstawie w/w obliczeń zaprezentowanie podczas zajęć w postaci wykresów rozkładów objętościowych mocy, sprawności urządzenia,
- wnioskowanie przez studentów n.t. nierównomierności rozkładu pola we wnęce rezonansowej i konsekwencji z tym związanych przy nagrzewaniu wsadów.
- zobrazowanie uzyskanych wyników także poprzez dokonanie fotografii w podczerwieni którą student dołącza do sprawozdania i interpretuje.

Zastosowane metody kształcenia: wykłady:

- wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, dźwięk, filmy) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy
- wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów
- uwzględnia się aktywność studentów w czasie zajęć przy wystawianiu oceny końcowej
- w trakcie wykładu inicjowanie dyskusji
- teoria przedstawiana w ścisłym powiązaniu z praktyką
- teoria przedstawiana w powiązaniu z aktualną wiedzą studentów
- uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych

Zastosowane metody kształcenia: laboratoria:

- laboratoria uzupełniane prezentacjami multimedialnymi (zdjęcia, animacje, wykresy)
- korzystanie z narzędzi umożliwiających studentom wykonanie zadań w domu (oprogramowanie autorskie)
- eksperymenty obliczeniowe
- praca w zespołach

Przedstawiane treści programowe oraz realizowane zajęcia laboratoryjne oparte są na wynikach badań naukowych realizowanych w Zakładzie.

Aktualizacja 2017:

Prezentowane treści wykładów oraz laboratoria uzupełnione o filmy i zdjęcia wykonywane kamerą termowizyjną

Literatura podstawowa:		
1. Hauser J.: Elektrotechnika. Podstawy elektrotermii i techniki świetlnej. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006		
2. Michalski L.: Eckersdorf K., Kucharski J.: Termometria. Przyrządy i pomiary. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 1998		
3. Hering M.: Podstawy elektrotermii cz. I. WNT, Warszawa 1992.		
4. Hering M.: Podstawy elektrotermii cz. II. WNT, Warszawa 1998		
5. Hauser J.: Podstawy elektrotermicznego przetwarzania energii ZWK.D 1996		
6. Materiały do zajęć laboratoryjnych dostępne na stronie lumen.iee.put.poznan.pl		
Literatura uzupełniająca:		
1. Pluta Z.: Podstawy teoretyczne fototermicznej konwersji energii słonecznej, PW 2013		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność		Czas (godz.)
1. udział w zajęciach wykładowych		8
2. udział w zajęciach laboratoryjnych		8
3. udział w konsultacjach dotyczących wykładu		7
4. udział w konsultacjach dotyczących zajęć laboratoryjnych		4
5. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		8
6. opracowanie sprawozdań ćwiczeń laboratoryjnych		8
7. przygotowanie się do kolokwium zaliczeniowego		5
8. udział w kolokwium		2
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	29	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	24	1