

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Procesy elektrociepłne		Kod 1010322331010324893
Kierunek studiów Elektrotechnika	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Technika świetlna	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 15 Ćwiczenia: - Laboratoria: 15 Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
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 %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Przemysław Skrzypczak email: przemyslaw.s.skrzypczak@put.poznan.pl tel. 696-402-028 Elektryczny ul. Piotrowo 3A		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Wiedza z podstaw procesów generacji ciepła, metod pomiarów temperatury oraz dróg przepływu ciepła. Znajomość fizyki zjawisk: kondukcji, konwekcji oraz radiacji. Znajomość wpływu temperatury na procesy starzeniowe m.in. elementów elektronicznych.
2	Umiejętności:	Zdolność wykorzystania wiedzy z zakresu elektrotermii do określenia i oceny spodziewanych wartości temperatur w układach rzeczywistych. Umiejętność oszacowania wpływu poszczególnych czynników zewnętrznych na uzyskiwane parametry temperaturowe.
3	Kompetencje społeczne	Ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, gotowość do wyszukiwania potrzebnych informacji w materiałach źródłowych, chęć podejmowania współpracy w ramach zespołu.
Cel przedmiotu: -Poznanie wielkości energii cieplnych generowanych przez poszczególne źródła światła -Poznanie dróg przepływu ciepła oraz określania wielkości mocy generowanej oraz przekazywanej do otoczenia -Poznanie stosowanych w układach rzeczywistych metod odprowadzania ciepła generowanego przez źródła światła		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Zna istotne z punktu widzenia przepływu ciepła elementy opraw oświetleniowych - [K_W14+++] 2. Zna główne drogi przepływu ciepła dla poszczególnych źródeł światła i opraw oświetleniowych - [K_W11++] 3. Ma wiedzę na temat możliwości poprawy parametrów cieplnych układów chłodzenia - [K_W13+++]		
Umiejętności:		
1. Na podstawie zależności fizycznych oraz parametrów materiałowych pozyskanych z literatury potrafi obliczyć parametry cieplne układu źródło światła - oprawa oświetleniowa - otoczenie - [K_U01++, K_U05++] 2. Potrafi wyróżnić składowe układy odprowadzania ciepła oraz podjąć decyzję o intensyfikacji jednej z dróg przepływu ciepła - [K_U02++]		
Kompetencje społeczne:		
1. Potrafi pracować w grupie, wykazuje zdolności do koordynacji prac zespołu - [K_K01++]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
Na podstawie indywidualnej aktywności na zajęciach, staranności oraz dokładności w wykonywaniu powierzonych zadań, punktacji na kolokwium zaliczeniowym (14 tydzień zajęć dydaktycznych), ocen ze sprawozdań dokonywana jest indywidualna ocena studenta - wystawiana jest ocena.		

Treści programowe

WYKŁADY

- wykład z prezentacją multimedialną dot. generacja ciepła oraz bilansu energetycznego w różnych źródłach światła,
- wykład prowadzony w formie dyskusji na temat wpływu temperatury na parametry elektryczne oraz fotometryczne źródeł światła,
- przedstawienie w formie prezentacji multimedialnej z poprzedzeniem treści powiązanych z przedmiotami dot. techniki świetlnej obejmujące treścią zagadnienia budowy diod elektroluminescencyjnych dużej mocy ze szczególnym uwzględnieniem dróg przepływu ciepła,
- wykład poparty przykładami obliczeniowymi dot. parametrów cieplnych układów chłodzenia diod, parametrów cieplnych opraw oświetleniowych wykorzystujących diody elektroluminescencyjne, obliczenia wykonywane w powiązaniu z rzeczywistymi układami chłodzenia a tym samym z praktyką, dyskusja nad aspektami ekonomicznymi dotyczącymi ulepszenia układów chłodzenia kosztem skomplikowania konstrukcji oprawy,
- prezentacja multimedialna z animacjami - filmami z kamery termowizyjnej dot. parametrów cieplnych nowoczesnych źródeł światła wykorzystywanych jako zamienniki klasycznych źródeł światła, wykład oparty o wyniki badań prowadzonych w Zakładzie
- przedstawienie w formie tabelarycznej z uzupełnionym komentarzem słownym wymagań cieplnych dotyczących podzespołów elektrycznych wykorzystywanych przy budowie opraw oświetleniowych.

ZAJĘCIA LABORATORYJNE

- Podczas laboratorium udostępnienie studentom do wykorzystania w warunkach domowych autorskiego programu "oprawa" umożliwiającego oszacowanie temperatury oprawy oświetleniowej w danych warunkach otoczenia,
- eksperymenty obliczeniowe wykonywane w programie oprawa potwierdzone wynikami temperatur uzyskiwanymi w warunkach rzeczywistych podczas zajęć laboratoryjnych
- dyskusja nad uzyskiwanymi wynikami pomiarów oraz powodów występowania różnic w ich wartościach z otrzymanymi podczas symulacji komputerowych
- zademonstrowanie zmian wartości temperatury w układach znajdujących się w różnych warunkach zewnętrznych (wykorzystanie komory temperaturowej)
- na podstawie wykreślanych w czasie rzeczywistym charakterystyk zmian temperatury dyskusja nad ich przebiegiem, stałymi czasowymi i monotonicznością

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

Aktualizacja 2017:

- przedstawienie możliwości wykorzystania modułów Peltiera w układach chłodzenia diod
- obliczenia cieplne układów wykorzystujące moduły Peltiera
- udostępnienie do korzystania przez studentów z oprogramowania wirtualnego laboratorium stworzonego w programie LabView.

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

Literatura podstawowa:

1. Hauser J.: Elektrotechnika. Podstawy elektrotermii i techniki świetlnej, Wyd. PP, Poznań, 2006
2. Filin S.: Termoelektryczne urządzenia chłodnicze, IPPU MASTA 2002
3. Wesołowski M, Skrzypczak P, Hauser J.: Thermal resistance of LED diodes. Precision of catalogue data. Elektronika 12/2015 s.45-49
4. Materiały do zajęć laboratoryjnych dostępne na stronie lumen.iee.put.poznan.pl

Literatura uzupełniająca:		
1. Skrzypczak P.: Badania parametrów cieplnych diodowych zamienników lamp tradycyjnych, VI Konferencja Naukowo-Techniczna: Energooszczędność w oświetleniu, Poznań 26.05.2015 s.: 31-36		
2. Skrzypczak P.: Analiza układów chłodzenia diod elektroluminescencyjnych dużej mocy z wykorzystaniem ogniw Peltiera ; Politechnika Poznańska. Wydział Elektryczny.		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. udział w zajęciach wykładowych	15	
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	15	
3. udział w konsultacjach z wykładowcą	10	
4. przygotowanie do laboratorium i wykonywanie sprawozdań	10	
5. przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego	10	
6. udział w zaliczeniach	2	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	70	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	42	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	25	1