

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>MO w zakresie: Podstawy elektrotermii</b>		Kod <b>1010324381010320024</b>
Kierunek studiów <b>Elektrotechnika</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>ogólnoakademicki</b>	Rok / Semestr <b>4 / 8</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Elektryczne układy mechatroniki</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>8</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: <b>13</b> Projekty/seminaria: -		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>inny</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>ogólnouczelniany</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b> <b>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr inż. Przemysław Skrzypczak email: przemyslaw.s.skrzypczak@put.poznan.pl tel. 61 665 2585 Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		dr hab. inż. Krzysztof Wandachowicz email: krzysztof.wandachowicz@put.poznan.pl tel. 61 665 2397 Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki i elektrotechniki
2	<b>Umiejętności:</b>	Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu
<b>Cel przedmiotu:</b>		
-Zdobycie wiedzy na temat elektrotermii, sposobów i dróg przenoszenia ciepła oraz metod pomiaru i przyrządów do pomiaru temperatury.		
-Zdobycie wiedzy na temat promieniowania optycznego, jego generacji oraz wykorzystania.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
1. Znajomość wszystkich metod elektrotermicznych oraz oddziaływania promieniowania optycznego - [K_W03++]		
2. Przedstawianie i interpretowanie wzorów opisujących gęstości objętościowe mocy cieplnych wydzielanych na skutek przepływu prądów przewodzenia. Znajomość budowy różnych mierników temperatury. Przedstawianie podstawowych zależności opisujących przenoszenie ciepła. Przedstawienie skutków działania promieniowania optycznego - [K_W16+++]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Opisać bilanse energetyczne różnych urządzeń elektrotermicznych. Ocenić skutki działania promieniowania optycznego - [K_U05++]		
2. Wyliczać moce cieplne wydzielane podczas nagrzewania wsadów. Potrafi wykonywać pomiary skutków aktywnych promieniowania optycznego - [K_U14++]		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		
1. Potrafi pracować w grupie. Potrafi podzielić i koordynować pracę pomiędzy członkami zespołu - [K_K01++, K_K03++]		
<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		

Wykład: ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na kolokwium pisemnym

Ćwiczenia laboratoryjne: ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium;
- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych;
- staranność estetyczną opracowywanych sprawozdań i zadań w ramach nauki własnej

### **Treści programowe**

#### WYKŁADY

- Wykład z prezentacją multimedialną prezentujący zakres tematyczny elektrotermii oraz głównego jej podziału.
- Wprowadzenie do tematu przemian elektrocieplnych w elektrotechnice
- Przedstawienie podziału metod wytwarzania ciepła na slajdach, dyskusja na temat zalet i wad płomieniowego oraz elektrotermicznego wytwarzania ciepła ze szczególnym uwzględnieniem wad i zalet każdej z metod.
- Określenie występującego podziału metod elektrotermicznych: oporowa, elektrodowa, indukcyjna, łukowa, plazmowa, pojemnościowa, mikrofalowa, fotonowa, elektronowa, jonowa, ultradźwiękowa z prezentacją praktycznych realizacji każdej z nich - powiązanie przedstawionych treści teoretycznych z praktyką. Dyskusja o aspektach ekonomicznych stosowania każdej w/w metod.
- Podczas wykładu w nawiązaniu do wiedzy posiadanej przez studentów z zakresu fizyki przedstawienie podstawowych prawa termodynamiki.
- Zaprezentowanie w formie multimedialnej zakresu promieniowania optycznego, poparte przykładami praktycznymi skutki biologiczne działania poszczególnych zakresów promieniowania na organizmy żywe oraz materię nieożywioną.
- Na podstawie obowiązujących Norm omówienie zagrożeń związanych z oddziaływaniem promieniowania podczerwonego, nadfioletowego.
- W oparciu o występujące w praktyce sytuacje określenie zagrożeń związanych z promieniowaniem niebieskim w lampach diodowych (LED).

#### ZAJĘCIA LABORATORYJNE

- Podczas laboratorium inicjowana jest dyskusja nad dokładnością pomiarów wykonywanych przy użyciu termoelementów, metalowych oporników termometrycznych, półprzewodnikowych oraz pirometrów i kamerą termowizyjną.
- Studenci w sposób praktyczny zapoznawani są z błędami mogącymi występować w każdej w/w metod pomiarowych.
- Prowadzona jest dyskusja nad uzyskiwanymi podczas pomiarów sprawnościami różnych urządzeń elektrotermicznych powszechnego użytku, wykreślone są charakterystyki pozwalające na łatwą ich ocenę i porównanie. Wnioskowane są wady i zalety poszczególnych metod elektrotermicznych na podstawie uzyskanych wyników oraz wiedzy z wykładów.
- Studenci dokonują pomiarów dotyczących i świadczących o falowej naturze promieniowania - ze szczególnym uwzględnieniem promieniowania mikrofalowego, prowadzona jest dyskusja o skutkach z tego płynących.
- Podczas laboratorium prowadzone są dyskusje dotyczące uzyskiwanych wartości wielkości mierzonych - mocy promienistych generowanych w poszczególnych podzakresach promieniowania optycznego (UV - VIS - IR)
- Uzyskane podczas pomiarów udziały poszczególnych zakresów promieniowania porównywane są z zaprezentowanymi multimedialnie danymi producenta oraz wynikami badań uzyskiwanymi przez pracowników Zakładu.
- Zademonstrowane jest działanie promieniowania optycznego (szczególnie UV) na materiały charakteryzujące się luminescencją.
- Na podstawie wiedzy z wykładów oraz przeprowadzonych pomiarów studenci określają zagrożenia związane z promieniowaniem niebieskim w lampach LED, prowadzona jest dyskusja o niebezpiecznych skutkach tego promieniowania m.in. w miejscach pracy
- Dokonuje się obliczeń eksperymentalnych zmiany skuteczności świetlnej w przypadkach innych niż bezpośrednio badane podczas laboratoriów - skutków zmiany temperatury żarnika, zmiany luminoforu świetlówek itp.

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.

<b>Literatura podstawowa:</b>		
1. Hauser J.: Elektrotechnika. Podstawy elektrotermii i techniki świetlnej. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2006		
2. Wolska A.: Promieniowanie optyczne w środowisku pracy. CIOP PIB, 2013.		
3. Michalski L., Eckersdorf K., Kucharski J.: Termometria. Przyrządy i pomiary. Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 1998		
4. Wiśniewski A.: Źródła światła, Warszawa 2013		
5. Materiały do zajęć laboratoryjnych dostępne na stronie <a href="http://lumen.iee.put.poznan.pl">lumen.iee.put.poznan.pl</a>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
1. Hering M.: Podstawy elektrotermii cz. I. WNT, Warszawa 1992.		
2. Hering M.: Podstawy elektrotermii cz. II. WNT, Warszawa 1998		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
1. udział w zajęciach wykładowych	8	
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	13	
3. udział w konsultacjach dotyczących wykładu	6	
4. udział w konsultacjach dotyczących ćwiczeń	8	
5. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	15	
6. opracowanie sprawozdań ćwiczeń laboratoryjnych	10	
7. przygotowanie się do egzaminu	10	
8. udział w egzaminie	2	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	37	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	41	2