



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Materiały termoelektryczne						
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa, Inżynieria materiałowa						
Data rozpoczęcia studiów		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026			
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki			
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji		na uczelni			
Rok studiów	1 (II stopień)	Język wykładowy		polski			
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS		2.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia		egzamin			
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej -> Zakład ceramiki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Tadeusz Miruszewski				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu		dr inż. Tadeusz Miruszewski (wykład)				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	15		10.0		15.0	30
Cel przedmiotu	Poznanie wiedzy dotyczącej zjawisk, technologii i zastosowań elektroceramiki.						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K7_K01] rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. ma świadomość własnych ograniczeń i wie, kiedy zwrócić się do ekspertów, potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadań		Rozumie potrzebę uaktualniania wiedzy dotyczącej materiałów celem projektowania nowych źródeł energii elektrycznej		[SK2] Ocena postępów pracy		
	[K7_U06] potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie nauki o materiałach		Student ma wiedzę dotyczącą projektowania i badania nowych materiałów do konwersji termoelektrycznej.		[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi		
	[K7_W03] ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu nauki o materiałach		ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę na temat zjawisk termoelektrycznych oraz projektowania urządzeń termoelektrycznych.		[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
Treści przedmiotu	1. Wprowadzenie do przedmiotu, wiadomości wstępne, rys historyczny. 2. Transport elektryczny w metalach i półprzewodnikach. 3. Zjawisko Seebecka – opis mikroskopowy 4. Zjawisko Peltiera – opis mikroskopowy 5. Zjawisko Thomsona – opis mikroskopowy 6. Modele ciepła właściwego, przewodnictwo cieplne fononowe i elektronowe 7. Projektowanie materiałów termoelektrycznych – wiadomości wstępne, pojęcie temperaturowej dobroci termoelektrycznej ZT, wydajność termoelementów η 8. Podział materiałów termoelektrycznych – metale, pierwiastki grupy IV, pierwiastki grup V i VI, szkła fononowe, grupa TAGS, tlenki 9. Zastosowanie materiałów termoelektrycznych – moduły termoelektryczne, inżynieria kosmiczna, nanotechnologia a termoelektryczność						
Wymagania wstępne i dodatkowe							

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	[1] D.M. Rowe, CRC handbook of Thermoelectrics, CRC Press 1995 [2] J. Przyłuski, K. Borkowski, Materiały termoelektryczne, Wyd. PW, 1983 [3] K. Kurosaki et al. , Thermoelectric materials, Wyd. De Gruyter, 2020 [4] F.A. Kulacki, Handbook of Thermal Science and Engineering, Wyd. Springer, 2018
	Uzupełniająca lista lektur	Publikacje naukowe z bazy ScienceDirect
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: kurs e-Nauczanie
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	- Podać definicję dobroci termoelektrycznej i omówić temperaturowe zmiany parametrów występujących w ZT; - Omówić efekt Seebecka na przykładzie złącza metali Cu-Ni; - Podać znane metody wytwarzania materiałów termoelektrycznych i omówić dokładniej jedną, wybraną metodę. - Omówić zależność przewodności właściwej od temperatury dla półprzewodnika samoistnego. - Omówić zasadę działania radioizotopowego generatora termoelektrycznego.	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	