



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Materiały dla fotowoltaiki, PG_00065835						
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2024 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć specjalnościowych 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	Język wykładowy			polski		
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS			2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Nanotechnologii i Inżynierii Materiałowej						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	prof. dr hab. inż. Maria Gazda					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	prof. dr hab. inż. Maria Gazda					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	0.0	0.0	5.0	20
	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	20	5.0		25.0		50
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest poznanie materiałów i technologii stosowanych w konwersji światła na inne formy energii, szczególnie na energię elektryczną						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu	
	[K7_W01] ma rozszerzoną wiedzę w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla inżynierii materiałowej, a także ich historycznego rozwoju i znaczenia dla postępu nauk ścisłych i przyrodniczych, poznania świata i rozwoju ludzkości		ma rozszerzoną wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, jej znaczenia i wpływu na rozwój nowych źródeł energii, szczególnie fotowoltaiki			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej	
	[K7_U06] potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie nauki o materiałach		potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie technologii dla fotowoltaiki			[SU1] Ocena realizacji zadania	

Treści przedmiotu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Wykład:</b></li> <li>• <b>Wprowadzenie:</b></li> <li>1) Właściwości optyczne materiałów: współczynnik absorpcji, załamania i odbicia;</li> <li>2) Generacja i rekombinacja nośników ładunku w półprzewodniku;</li> <li>3) Zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne;</li> <li>• <b>Zasada działania ogniwa fotowoltaicznego:</b></li> <li>1) Zjawiska;</li> <li>2) Efektywność konwersji energii;</li> <li>3) Czynniki wpływające na efektywność konwersji energii;</li> <li>• <b>Konstrukcja ogniwa fotowoltaicznego, stosowane materiały i rozwiązania na przykładzie ogniwa krzemowego:</b></li> <li>1) Emiter i baza;</li> <li>2) Warstwy antyodbiciowe;</li> <li>3) Elektrody;</li> <li>4) Ogniwa cienkowarstwowe z amorficznego krzemu;</li> <li>• <b>Inne materiały i technologie:</b></li> <li>1) Ogniwa cienkowarstwowe CdTe, CIGS, ogniwa perowskitowe;</li> <li>2) Ogniwa fotoelektrochemiczne, bioogniwa;</li> <li>3) Ogniwa wielozłączone;</li> <li>4) Skupianie światła;</li> <li>• <b>Panele słoneczne:</b></li> <li>1) Materiały i rozwiązania stosowane w panelach;</li> <li>2) Zastosowanie paneli;</li> <li>3) Porównanie różnych technologii;</li> <li>• Inne urządzenia wykorzystujące zjawisko fotoelektryczne wewnętrzne (fotorezystory, fotodiody) oraz materiały i technologie stosowane do ich wytwarzania.</li> <li>• Podsumowanie i przedstawienie najnowszych materiałów, rozwiązań technicznych itp. w zakresie fotowoltaiki</li> </ul> <p><b>Seminarium:</b> Dyskusja pomiędzy studentami na temat zagadnień związanych ze stosowaniem ogniw fotowoltaicznych, opłacalnością ich stosowania, prognozami na przyszłość oraz problemami związanymi z ich recyklingiem.</p>
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wymagana podstawowa wiedza na temat półprzewodników

Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	zaliczenie seminarium: obecność i prezentacja	51.0%	10.0%
	pisemne zaliczenie (pytania otwarte)	51.0%	90.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<a href="https://epodreczniki.open.agh.edu.pl/handbook/35/module/1079/reader">https://epodreczniki.open.agh.edu.pl/handbook/35/module/1079/reader</a>	
	Uzupełniająca lista lektur	literatura naukowa	
	Adresy eZasobów	Podstawowe <a href="https://epodreczniki.open.agh.edu.pl/handbook/35/module/1079/reader">https://epodreczniki.open.agh.edu.pl/handbook/35/module/1079/reader</a> - e podręcznik AGH Adresy na platformie eNauczanie: Materiały dla Fotowoltaiki - Moodle ID: 15185 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=15185">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=15185</a>	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>Wymień sposoby służące zwiększeniu efektywności krzemowego ogniwa fotowoltaicznego. Opisz w punktach jedną z tych metod.</li> <li>Wymień ogniwa cienkowarstwowe i opisz jedno z nich. Dlaczego ogniwa z poli- lub monokrystalicznego krzemu nie mogą być wytwarzane jako ogniwa cienkowarstwowe?</li> <li>Główne części krzemowego ogniwa fotowoltaicznego to warstwa typu n (emiter) i warstwa typu p (baza). Wyjaśnij przyczyny dlaczego emiter musi być silnie domieszkowany i mieć grubość około 0,5 μm.</li> <li>Jakie materiały oprócz krzemu wykorzystuje się w krzemowym ogniwie fotowoltaicznym? Jakie funkcje pełnią te materiały?</li> </ol>		
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy		

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.