



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Ogniwa fotowoltaiczne, PG_00037316							
Kierunek studiów	Fizyka Techniczna							
Data rozpoczęcia studiów	październik 2020 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2022/2023			
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie	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	3	Język wykładowy			polski			
Semestr studiów	6	Liczba punktów ECTS			2.0			
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia			zaliczenie			
Jednostka prowadząca	Wydział Fizyki Technicznej i Matematyki Stosowanej -> Instytut Fizyki i Informatyki Stosowanej -> Zakład Fizyki Organicznych i Perowskitowych Struktur Fotowoltaicznych							
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr inż. Damian Głowienka						
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Piotr Grygiel dr inż. Damian Głowienka						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM	
	Liczba godzin zajęć	15.0	0.0	15.0	0.0	0.0	30	
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	30	2.0		18.0		50	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z fizycznymi podstawami funkcjonowania półprzewodnikowych ogniw fotowoltaicznych.							
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu			Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_U02] Potrafi analizować i rozwiązywać proste problemy naukowe i techniczne w oparciu o posiadaną wiedzę, stosując metody analityczne, numeryczne, symulacyjne i eksperymentalne.		Student potrafi wyznaczyć teoretyczne granice wydajności konwersji energii dla różnych ogniw fotowoltaicznych i przy różnych widmach promieniowania oświetlającego.			[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji		
	[K6_W02] Posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizyki, obejmującą mechanikę, termodynamikę, elektryczność i magnetyzm, optykę, fizykę atomu i cząsteczki, fizykę ciała stałego, fizykę jądra atomowego i cząstek elementarnych.		Student zna fizyczne podstawy działania ogniwa fotowoltaicznego.			[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej		
[K6_W07] Posiada podstawową wiedzę z zakresu budowy i działania przyrządów fizycznych, aparatury pomiarowej i badawczej.		Student potrafi wyznaczyć doświadczalnie podstawowe parametry ogniwa fotowoltaicznego.			[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej			

Treści przedmiotu	1.Wstęp do ogniw słonecznych i podstawy fizyki półprzewodników 2.Wydajność ogniwa słonecznego 3.Charakterystyka ogniw słonecznych 4.Modelowanie zjawisk elektrycznych i optycznych 5.Wpływ mechanizmów transportu i rekombinacji na działanie ogniwa słonecznego 6.Ogniwa barwnikowe 7.Ogniwa organiczne 8.Ogniwa perowskitowe 9.Ogniwa tandemowe 10.Moduły i farmy fotowoltaiczne											
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawy fizyki współczesnej											
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1" data-bbox="448 943 1487 1048"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 943 794 976">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 943 1141 976">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 943 1487 976">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 976 794 1010">kolokwia</td> <td data-bbox="794 976 1141 1010">50.0%</td> <td data-bbox="1141 976 1487 1010">70.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1010 794 1048">sprawozdania</td> <td data-bbox="794 1010 1141 1048">50.0%</td> <td data-bbox="1141 1010 1487 1048">30.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	kolokwia	50.0%	70.0%	sprawozdania	50.0%	30.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
kolokwia	50.0%	70.0%										
sprawozdania	50.0%	30.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1" data-bbox="448 1055 1487 1216"> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1055 794 1088">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1055 1487 1088">Peter Würfel, Physics of Solar Cells, Wiley-VCH, Weinheim 2005.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1088 794 1122">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1088 1487 1122">P Würfel, U Würfel, Physics of solar cells - John Wiley & Sons 2016.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1122 794 1216">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1122 1487 1216">Adresy na platformie eNauczanie: Ogniwa fotowoltaiczne 2022/2023 sem. 2 - Moodle ID: 30556 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=30556</td> </tr> </tbody> </table>			Podstawowa lista lektur	Peter Würfel, Physics of Solar Cells, Wiley-VCH, Weinheim 2005.		Uzupełniająca lista lektur	P Würfel, U Würfel, Physics of solar cells - John Wiley & Sons 2016.		Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Ogniwa fotowoltaiczne 2022/2023 sem. 2 - Moodle ID: 30556 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=30556	
Podstawowa lista lektur	Peter Würfel, Physics of Solar Cells, Wiley-VCH, Weinheim 2005.											
Uzupełniająca lista lektur	P Würfel, U Würfel, Physics of solar cells - John Wiley & Sons 2016.											
Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie: Ogniwa fotowoltaiczne 2022/2023 sem. 2 - Moodle ID: 30556 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=30556											
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	Zdefiniować AM0, AM1, AM1.5 Określić limit wydajności ogniw słonecznych z modelu Shockley-Queisser'a											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											