

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Fotowoltaika w elektromobilności
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Photovoltaics In Electromobility
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektromobilność
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	EBD011601
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	15		30		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	30		60		
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	1		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU):	0.70		1.00		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowa wiedza nt. fizyki półprzewodników, w szczególności w zakresie oddziaływania światła z ciałem stałym 2. Podstawowa wiedza nt. konstrukcji i zasad działania przyrządów półprzewodnikowych oraz technologii i ich wytwarzania

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie z zasadami działania oraz podstawami konstrukcji oraz technologii elementów fotowoltaicznych ogniw i modułów
- C2. Zapoznanie z podstawowymi metodami wytwarzania oraz charakteryzacji parametrów elektrycznych elementów i systemów fotowoltaicznych
- C3. Uświadomienie z czynnikami, które mają wpływ na sprawność działania instalacji fotowoltaicznej i jej opłacalność
- C4. Uświadomienie korzyści związanych z wykorzystywaniem odnawialnych źródeł energii

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fotowoltaiki, jest w stanie opisać fizyczne podstawy działania elementów fotowoltaicznych, potrafi dobierać i oceniać jakość systemów fotowoltaicznych
- PEU_W02 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien prawidłowo definiować wymagania dla systemów fotowoltaicznych i zaproponować odpowiednie rozwiązania inżynierskie

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi wykonać pomiary i ocenić podstawowe parametry elementów fotowoltaicznych, opracować założenia i wykonać prosty projekt systemu fotowoltaicznego, ocenić jakość pracy systemu oraz oszacować poprawnie spodziewany uzysk energetyczny
- PEU_U02 Potrafi przeanalizować warunki środowiskowe, dobrać i skalkulować odpowiednie rozwiązania inżynierskie instalacji fotowoltaicznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU_K01 Wykazuje aktywną postawę do pracy w grupie laboratoryjnej i chęć do pełnienia różnych ról, świadomie wykonując zadania pomiarowe jak i projektowe

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Wprowadzenie. Zasady organizacji kursu i zaliczenia	1
Wy2	Budowa, podstawy działania, parametry ogniw fotowoltaicznych	2
Wy3	Pomiary parametrów ogniw i systemów fotowoltaicznych, wpływ warunków środowiskowych na sprawność instalacji fotowoltaicznej	2
Wy4	Technologia ogniw fotowoltaicznych	2
Wy5	Moduły fotowoltaiczne dla elektromobilności	2
Wy6	Fotowoltaiczne systemy zasilania	2
Wy7	Infrastruktura drogowa wspomagana energią fotowoltaiczną	2
Wy8	Kolokwium	2
suma godzin:		15

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Pomiar charakterystyk jasnych i ciemnych ogniw i modułów PV	2
La2	Analiza charakterystyk modułów PV w różnych układach połączeń	2
La3	Badanie wpływu oświetlenia i temperatury na charakterystyki i sprawność ogniw PV	2
La4	Badanie rozkładu widmowego promieniowania słonecznego i wpływu warunków pogodowych na sprawność instalacji fotowoltaicznej	2
La5	Metody diagnostyki defektów i uszkodzeń ogniw fotowoltaicznych	2
La6	Analiza charakterystyk prądowo-napięciowych i wydajności mikroelektrowni	2
La7	Pomiary i charakteryzacja ogniw fotowoltaicznych w systemach mobilnych	2
La8	Badanie właściwości układów zasilania i magazynowania energii, przeznaczonych do współpracy z miniaturowymi ogniwami fotowoltaicznymi	2
La9	Kaskada energetyczna - pośrednie wykorzystanie ogniwa fotowoltaicznego w systemie o dużej efektywności energetycznej	2
La10	Badanie sprawności małej instalacji fotowoltaicznej	2
La11	Badane właściwości modułów fotowoltaicznych różnych typów	2
La12	Badanie sprawności małej instalacji PV z wykorzystaniem układu nadążnego (solar tracker)	2
La13	Badanie wybranych rozwiązań infrastruktury IoT zasilanych energią fotowoltaiczną	2
La14	Projekt autonomicznego systemu fotowoltaicznego z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania	2
La15	Zajęcia odrębne i zaliczenie	2
suma godzin:		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład tradycyjny wspomagany prezentacjami i interaktywnymi elementami oceny</p> <p>N2. Test sprawdzający w połowie kursu</p> <p>N3. Laboratorium: krótkie, 10-minutowe sprawdziany na początku zajęć</p> <p>N4. Praca własna - przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>N5. Praca własna - samodzielne studia i przygotowanie do kolokwium</p> <p>N6. Konsultacje</p> <p>N7. Sprawdzian</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru</i> <i>P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEU_W01 PEU_W02	Sprawdzian końcowy pisemny
P(W)	P(W)=F1(W)	
F1(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Ocena z przygotowania do ćwiczeń
F2(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Ocena aktywności podczas realizacji ćwiczeń
F3(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Ocena ze sprawozdań
P(L)	P(L)=34% F1(L)+ 33% F2(L)+ 33% F3(L)	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
--

LITERATURA PODSTAWOWA:

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">[1] J. I. Pankove, Zjawiska optyczne w półprzewodnikach, WNT, 1984[2] Jarzębski, Przetwarzanie energii słonecznej. Konwersja Fotowoltaiczna, WNT, 1981[3] M. Waclawek, T. Rodziejewicz, Ogniwa słoneczne, wpływ środowiska na ich pracę, WNT, 2011 |
|--|

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- | |
|---|
| <ul style="list-style-type: none">[1] Luque, S.Hegedus, Handbook of Photovoltaic Science and Engineering , John Wiley & Sons Ltd., Chichester, England, 2003[2] J. Poortmans, V. Arkhipov, Thin Film Solar Cells, Fabrication, Characterization and Applications, Wiley Series in Materials for Electronic & Optoelectronic Applications, John Wiley & Sons, 2006[3] Lasnier, T.G. Ang, Photovoltaic Engineering Handbook, Adam Hilger, 1990[4] M.A. Green, Third Generation Photovoltaics. Advanced Solar Energy Conversion, in: Springer Series in Photonics , Springer-Verlag, Berlin Heidelberg New York, 2003[5] M.A.Green , SOLAR CELLS - Operating principles, Technology and System Applications, Univ. of New South Wales, Australia, 1992[6] P. Wuerfel, Physics of Solar Cells From Principles to New Concepts, Wiley-VCH Verlag GmbH &Co. KGaA, 2005[7] S.R. Wenham, M.A. Green, M.E. Watt, R. Corkish, APPLIED PHOTOVOLTAICS, ARC Centre for Advanced Silicon Photovoltaics and Photonics, Earthscan in the UK and USA, 2007[8] T. Markvart, Solar Electricity, UNESCO ENERGY ENGINEERING SERIES, John Wiley & Sons, 2000[9] Zbiory Polskich Norm, PKN |
|---|

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Paweł Knapkiewicz, pawel.knapkiewicz@pwr.edu.pl
