

Karta informacyjna (sylabus) modułu/przedmiotu:

TECHNOLOGIE FOTONICZNE W ENERGETYCE

nazwa modułu/przedmiotu

DZIEKAN
WYDZIAŁU ELEKTRONIKI WAT

prof. dr hab. inż. Marcin WNUK
pieczęć i podpis dziekana

Informacje ogólne

Kod przedmiotu:	WELDXCSI-OŚWE	Kod Erasmus: ...
Nazwa przedmiotu:	TECHNOLOGIE FOTONICZNE W ENERGETYCE / PHOTONICS IN POWER ENGINEERING	
Jednostka:	Wydział Elektroniki	
Grupy:	od naboru 2013/2014r.	
Punkty ECTS i inne:	2	
Język prowadzenia:	polski	
Forma studiów:	stacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	wybierany	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor:	W 30/+, C/14+	
Przedmioty wprowadzające:	Fizyka: optyka geometryczna, fizyka ciała stałego; podstawy teorii pasmowej ciał stałych, fale elektromagnetyczne, promieniowanie optyczne, optyka geometryczna. Matematyka: algebra, geometria i trygonometria, rachunek różniczkowy i całkowy.	
Programy:	Energetyka / elektroenergetyka, maszyny i urządzenia w energetyce	
Autor sylabusa:	mjr dr inż. Dariusz SZABRA	
Skrócony opis:	<i>W ramach przedmiotu studenci przyswajają podstawową wiedzę dotyczącą właściwości fizycznych promieniowania słonecznego oraz zjawisk związanych z propagacją tego promieniowania w atmosferze ziemskiej. Omawiane są procedury szacowania efektywności przekształcania promieniowania słonecznego w energię elektryczną w zależności od położenia geograficznego. Przedstawiona jest zasada działania detektora fotonowego (matrycy detektorów, panelu) wykorzystującego wewnętrzne zjawisko fotoelektryczne. Omawiane są technologiczne aspekty wytwarzania paneli fotowoltaicznych oraz sposoby ich montażu. Studenci są zapoznawani z niezbędnymi systemami elektronicznymi i elektrycznymi zapewniającymi sprzężenie elektrowni słonecznej z odbiornikami energii i siecią energetyczną.</i>	
Pełny opis:	Wykłady /metody dydaktyczne: werbalno-audiowizualna prezentacja treści programowych Tematy kolejnych zajęć: 1. Energia promieniowania słonecznego i jej wykorzystanie. Wpływ położenia geograficznego na właściwości promieniowania słonecznego.	

Struktura widmowa promieniowania słonecznego. Wpływ ukształtowania terenu. Transmisja promieniowania słonecznego w atmosferze.

2. Podstawy fizyczne działania ogniw fotowoltaicznych. Zjawisko fotowoltaiczne w złączach p-n. Odbicie światła od powierzchni ogniwa. Absorpcja światła i generacja nośników ładunku. Wydajność kwantowa i charakterystyka widmowa ogniwa. Charakterystyka prądowo-napięciowa (I-V) oświetlonego ogniwa. Modele zastępcze ogniwa słonecznego. Wpływ temperatury na parametry ogniwa fotowoltaicznego.
3. Konstrukcje współczesnych ogniw fotowoltaicznych. Monolityczne ogniwa krzemowe krystaliczne i multikrystaliczne wykonywane w technologii grubowarstwowej. Wysokosprawne ogniwa z krzemu krystalicznego. Ogniwa typu PERL/PERT. Ogniwa z tylnym kontaktem. Ogniwa cienkowarstwowe polikrystaliczne. Ogniwa typu SLIVERTM. Ogniwa typu SPHELAR®.
4. Ogniwa fotowoltaiczne z materiałów organicznych. Charakterystyka organicznych ogniw fotowoltaicznych. Procesy zachodzące w czasie pracy organicznych ogniw fotowoltaicznych. Działanie organicznych ogniw fotowoltaicznych. Ogniwa fotowoltaiczne uczulane barwnikiem.
5. Moduły fotowoltaiczne. Struktura modułów fotowoltaicznych. Wpływ hermetyzacji ogniw na ich właściwości optyczne. Wpływ zacielenia na pracę modułów fotowoltaicznych.
6. Wpływ warunków atmosferycznych na pracę modułów fotowoltaicznych. Monitorowanie pracy systemu fotowoltaicznego oraz warunków meteorologicznych. Testowanie modułów fotowoltaicznych. Wpływ zawartości pary wodnej w atmosferze. Wpływ kąta padania promieniowania słonecznego. Wpływ wiatru.
7. Ogniwa fotowoltaiczne wielozłączowe. Optymalizacja szerokości przerwy energetycznych absorberów ogniw jedno- i wielozłączowych.

Ćwiczenia /metody dydaktyczne:

Ćwiczenia rachunkowe związane z zagadnieniami omawianymi na wykładzie, obejmują przypomnienie, utrwalenie i usystematyzowanie wiedzy wcześniej nabytej, uzyskanej jako rezultat ukierunkowanej pracy własnej poprzez rozwiązywanie zadań i problemów.

Tematy kolejnych zajęć:

1. Obliczenia charakterystyk widmowych i energetycznych promieniowania słonecznego docierającego do powierzchni ziemi
2. Obliczenia parametrów detektorów fotonowych.
3. Obliczenia parametrów ogniw fotowoltaicznych.
4. Obliczenia parametrów systemów sprzęgających z siecią energetyczną.

Literatura: podstawowa:

1. Waclawek M., Rodziewicz T. Ogniwa słoneczne. Wpływ środowiska naturalnego na ich pracę, 2011.
2. Lewandowski W.M Proekologiczne, odnawialne źródła energii, 2007
3. Wójcik W. Nowe kierunki wytwarzania i wykorzystywania energii. Zrównoważone systemy energetyczne, 2005
4. Emery K. Measurements and Characterization of Solar Cells and Modules, in: Handbook of Photovoltaic Science and Engineering, 2003
5. Jastrzębska G. Odnawialne źródła energii i pojazdy proekologiczne, Warszawa, 2009.

uzupełniająca:

1. Kaiser H. Wykorzystanie energii słonecznej, 1995

Efekty uczenia: *Symbol/Efekty kształcenia/ odniesienie do efektów dyscypliny*

- W1/ Zna podstawy energetyki słonecznej, potrafi oszacować parametry ogniwa fotowoltaicznego. Zna zasady budowy oraz działania ogniw słonecznych / K_W03
- W2/ Zna podstawy radiacyjnej wymiany ciepła z otoczeniem. Zna zakres zastosowań i możliwości pomiarowych urządzeń do testowania systemów solarnych / K_W04, K_W11
- W3/ Ma wiedzę dotyczącą praktycznej obsługi sprzętu do pozyskiwania i przetwarzania energii słonecznej. Zna metodologię pomiarów parametrów i sprawności elektrowni słonecznych (modułów fotowoltaicznych) / K_W13, K_W18, K_W19
- U1 / Potrafi interpretować dane wspomagające lokalizację modułów fotowoltaicznych. Posiada podstawową umiejętność tworzenia raportów badań ogniw fotowoltaicznych. Potrafi korzystać z informacji o kierunkach i tendencjach rozwoju urządzeń energetyki słonecznej / K_U01, K_U03, K_U06
- K1 / Ma znajomość problemów związanych z energetyką słoneczną oraz ciągle rozwijających się możliwości zastosowań tej dziedziny wiedzy nauce, przemyśle i innych zastosowaniach praktycznych / K_K01, K_K02

Kryteria oceniania: Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia

Zaliczenie z przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej, obejmującego całość programu przedmiotu.

warunkiem dopuszczenia do zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych;

Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia sprawdzianu wiedzy, wykonanie praktyczne i zaliczenie sprawozdań ze wszystkich ćwiczeń na ocenę pozytywną

efekty W1 sprawdzany jest na zaliczeniu przedmiotu.

efekty W2 sprawdzany jest na zaliczeniu przedmiotu.

efekty W3 sprawdzany jest głównie w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych oraz na zaliczeniu przedmiotu.

efekty W4 sprawdzany jest głównie w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych oraz na zaliczeniu przedmiotu.

efekty U1 sprawdzany jest na zaliczeniu przedmiotu.

efekty U2 sprawdzany jest praktycznie na ćwiczeniach laboratoryjnych i zaliczeniu przedmiotu

autor sylabusa


mjr dr inż. Dariusz SZABRA

**kierownik jednostki
odpowiedzialnej za przedmiot**


płk dr inż. Krzysztof KOPCZYŃSKI