

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY/ STUDIUM.....

**KARTA PRZEDMIOTU**

**Nazwa w języku polskim:** Fotowoltaika stosowana  
**Nazwa w języku angielskim:** Applied photovoltaics  
**Kierunek studiów (jeśli dotyczy):** Elektrotechnika  
**Specjalność (jeśli dotyczy):** Elektrotechnika Przemysłowa  
**Stopień studiów i forma:** II stopień / stacjonarna  
**Rodzaj przedmiotu:** wybieralny  
**Kod przedmiotu** ELR021312  
**Grupa kursów** NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.5				

\*niepotrzebne skreślić

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**
**WIEDZA:**

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki.

**UMIEJĘTNOŚCI:**

1. Potrafi poprawnie i efektywnie zastosować poznane zasady i prawa fizyki do jakościowej i ilościowej analizy zagadnień fizycznych o charakterze inżynierskim.

**KOMPETENCJE SPOŁECZNE:**

1. Rozumie potrzebę studiowania wybranego kierunku studiów.
2. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się,
3. Rozumie potrzebę podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

**CELE PRZEDMIOTU**

C1 - Znajomość efektu fotowoltaicznego oraz modeli fizycznych ogniw fotowoltaicznych  
 C2- Poznanie technologii otrzymywania ogniw i modułów fotowoltaicznych oraz ich charakterystyk i parametrów.  
 C3 - Poznanie sposobów akumulowania i przetwarzania energii elektrycznej z modułów fotowoltaicznych  
 C4 – Zapoznanie z uwarunkowaniami prawnymi w fotowoltaice

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

### Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – ma wiedzę o charakterystyce energetycznej i spektralnej promieniowania słonecznego, o efekcie fotowoltaicznym, o budowie i rodzajach ogniw fotowoltaicznych.

PEK\_W02 – ma wiedzę o konstrukcji i sposobach produkcji modułów fotowoltaicznych, o systemach fotowoltaicznych oraz sposobach magazynowania energii.

PEK\_W03 - Zna sposoby testowania, kalibracji oraz zna wskaźniki właściwego doboru elementów instalacji fotowoltaicznej. Orientuje się w uwarunkowaniach prawnych i normalizacyjnych w fotowoltaice.

### Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK\_K01 - Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy oraz współpracować w grupie.

PEK\_K02 – Rozumie potrzebę stałego monitorowania wiedzy z zakresu fotowoltaiki

## TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1-2	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia. Źródła energii, stan zasobów energetycznych i ich wpływ na środowisko. Podstawowe pojęcia i jednostki energii. Promieniowanie słoneczne, atmosfera ziemską.	4
Wy3-4	Ogniwa fotowoltaiczne. Opis efektu fotowoltaicznego, charakterystyki prądowo-napięciowe ,ogniwa z barierą Schottky’ego,	4
Wy5-6	Technologia i parametry ogniw fotowoltaicznych., Otrzymywanie, czyszczenie i monokrystalizacja krzemu, Ogniwa krystaliczne. Cienkowarstwowe ogniwa polikrystaliczne, Ogniwa z telluru kadmu, Ogniwa na bazie krzemu amorficznego.	4
Wy7-8	Moduły fotowoltaiczne ich parametry i charakterystyki., Wpływ różnych czynników na sprawność konwersji fotowoltaicznej., Konstrukcje modułów fotowoltaicznych.	4
Wy9-10	Systemy fotowoltaiczne samodzielne i zintegrowane z siecią. Systemy zintegrowane z budynkami i układy nadążające za słońcem.	4
Wy11-12	Akumulowanie energii elektrycznej z modułów fotowoltaicznych, koncentratory promieniowania., Normalizacja w energetyce fotowoltaicznej., Producenci ogniw i modułów fotowoltaicznych	4
Wy13-14	Testowanie i kalibracja w fotowoltaice. Wskaźniki właściwego doboru elementów instalacji fotowoltaicznej. Strategia rozwoju technologii fotowoltaicznych.	4
Wy15	Kolokwium	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Cw1		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z użyciem technik tradycyjnych i audiowizualnych. Prezentacja multimedialne.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
Wykład P	PEK_W01 – PEK_W03	Kolokwium.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><b><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></b></p> <p>[1] E. Klugman-Radziemska – Fotowoltaika w teorii i praktyce , Wydawnictwo BTC , Legionowo 2008.</p> <p>[2] M.T. Sarniak, Podstawy fotowoltaiki , Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2008.</p> <p><b><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></b></p> <p>[1] E. Klagmann, E. Klugman-Radziemska – Ogniwa i moduły fotowoltaiczne oraz inne niekonwencjonalne źródła energii, Fundacja Ekonomistów Środowiska i Zasobów Naturalnych, Białystok, 2005</p> <p>[2] Z. Pluta – Słoneczne instalacje energetyczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2008.</p>
<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)</b>
Adam Gubański, <a href="mailto:adam.gubanski@pwr.wroc.pl">adam.gubanski@pwr.wroc.pl</a>

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Fotowoltaika stosowana**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika**  
**I SPECJALNOŚCI Elektrotechnika Przemysłowa**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)**</b>	<b>Cele przedmiotu***</b>	<b>Treści programowe***</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego***</b>
<b>PEK_W01 (wiedza)</b>	S2ETP_B_W03	C1, C2	Wy1-8	N1
<b>PEK_W02</b>	S2ETP_B_W03	C1, C2	Wy5-10	N1
<b>PEK_W03</b>	S2ETP_B_W03	C3-C4	Wy11-14	N1
<b>PEK_K01</b>	S2ETP_K01	C1,C2, C3,C4	Wy1-15	N1
<b>PEK_K02</b>	S2ETP_K01	C1,C2, C3,C4	Wy1-15	N1

\*\* - wpisać symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów kształcenia

\*\*\* - z tabeli powyżej