

**Karta przedmiotu**

obowiązuje doktorantów Szkoły Doktorskiej PK rozpoczynających kształcenie  
w roku akademickim 2022/2023

**Informacje o przedmiocie**

Nazwa przedmiotu w języku polskim	Energetyka odnawialna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Renewable energy
Liczba punktów ECTS	1
Język wykładowy	Polski
Kategoria przedmiotu	Wybieralny
Dziedzina kształcenia	Nauki inżyniersko-techniczne
Dyscyplina kształcenia	Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka
Osoba odpowiedzialna za przedmiot Kontakt	Dr hab. inż. Sławomir Grądział, prof.PK slawomir.gradzial@pk.edu.pl

**Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów**

Semestr	Forma zaliczenia (O / Z)*	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
2, 3, 4, 5, 6	O	15		0	0	0	0

\*O - zaliczenie na ocenę, Z – zaliczenie bez oceny

**Cele przedmiotu**

Kod	Opis celu
Cel1	Poszerzenie wiedzy na temat wykorzystywania odnawialnych źródeł energii do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej
Cel2	Nabycie umiejętności doboru odpowiednich urządzeń produkujących energię elektryczną i ciepłą

**Efekty uczenia się**

Kod	Opis efektu uczenia się z uwzględnieniem specyfiki dyscypliny	Symbol efektu uczenia się w SD PK	Sposoby weryfikacji
<b>EFEKTY W ZAKRESIE WIEDZY</b>			
EUW1	Doktorant zna zasady z zakresu budowy, eksploatacji, projektowania oraz modelowania instalacji wykorzystujących alternatywne źródła energii	E_W01, E_W02	Aktywność na zajęciach, prezentacja
EUW2	Doktorant zna i rozumie zasady doboru urządzeń wytwarzających energię elektryczną i ciepłą	E_W01, E_W02	Aktywność na zajęciach, prezentacja
<b>EFEKTY W ZAKRESIE UMIEJĘTNOŚCI</b>			
EUU1	Doktorant potrafi przeprowadzić badania płaskiego cieczowego kolektora słonecznego w celu określenia jego sprawności.	E_U01	Prezentacja
EUU2	Doktorant potrafi dobrać odpowiednie urządzenie do wytwarzania energii elektrycznej i ciepłej oraz prawidłowo przeprowadzić analizę i ocenę tych urządzeń.	E_U01	Dyskusja
<b>EFEKTY W ZAKRESIE KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH</b>			
EUK1	Doktorant jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy na temat projektowania i modelowania	E_K01, E_K03	Dyskusja

	instalacji wykorzystujące odnawialne źródła energii		
--	---	--	--

### Treści programowe

Lp.	Treści	Efekty uczenia się dla przedmiotu	Liczba godzin
<b>WYKŁAD</b>			
W1	Rozwój energetyki odnawialnej. Sytuacja energetyczna świata. Zasoby energii odnawialnej. Porównanie ekonomiczno-społecznych skutków wykorzystania różnych odnawialnych źródeł energii.	EUW1	2
W2	Energia wód. Podstawowe typy elektrowni wodnych. Budowa i zasada działania turbin wodnych. Dobór turbiny wodnej.	EUW1, EUW2, EUU2, EUK1	2
W3	Energia wiatru. Wpływ elektrowni wiatrowych na system elektroenergetyczny. Wykorzystanie energetyki wiatrowej na morzu. Modelowanie turbin wiatrowych o poziomej i pionowej osi obrotu.	EUW1, EUW2, EUU2, EUK1	3
W4	Elektrownie słoneczne. Sposób określenie stałej słonecznej. Aktywne i pasywne sposoby wykorzystania energii słońca. Ogniwa fotowoltaiczne.	EUW1, EUW2, EUU1, EUU2, EUK1	3
W5	Budowa i zasada działania pompy ciepła. Obieg termodynamiczny realizowany w pompie ciepła. Dobór pomp ciepła. Rodzaje dolnych źródeł do pomp ciepła. Metody doboru sond gruntowych poziomych i pionowych.	EUW1, EUW2, EUU2, EUK1	3
W6	Układy hybrydowe w instalacjach centralnego ogrzewania wykorzystujące odnawialne źródła energii.	EUW1, EUW2, EUU2, EUK1	2

### Bilans punktów ECTS

ROZLICZENIE GODZIN	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin (45 min) poświęconych na realizację rodzaju zajęć
<b>GODZINY KONTAKTOWE Z NAUCZYCIELEM AKADEMICKIM</b>	
Godziny wynikające z programu kształcenia	15
Konsultacje	1
Egzamin / zaliczenie	1
<b>GODZINY BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA AKADEMICKIEGO</b>	
Samodzielne studiowanie tematyki zajęć	8
Przygotowanie referatu, raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
<b>BILANS PUNKTÓW ECTS</b>	
Łączna suma godzin	30
Liczba punktów ECTS	1

### Wymagania wstępne

Lp.	Wymagania
1	Podstawy wymiany ciepła

### Warunki zaliczenia / sposób obliczania oceny końcowej

Lp.	Opis
<b>WARUNKI ZALICZENIA</b>	
1	Obecność na 75% zajęć.
2.	Przygotowanie prezentacji na wybrany temat

SPOSÓB WYZNACZENIA OCENY KOŃCOWEJ
-----------------------------------

Ocena z zaliczenia prezentacji z uwzględnieniem obecności.
--

<b>Dodatkowe informacje</b>
-----------------------------

Brak
------

<b>Literatura</b>
-------------------

1	Lewandowski W.M., Proekologiczne odnawialne źródła energii, Warszawa, 2012, WNT
2	Taler D., Rup K., Podstawy obliczeń turbin wiatrowych i wodnych, Warszawa, 2021, PWN
3	Klugman-Radziemska E., Odnawialne źródła energii. Przykłady obliczeniowe, Gdańsk, 2009, Politechnika Gdańska
4	Nantka M.B., Ogrzewnictwo i ciepłownictwo, Gliwice, 2010, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
5	Kavanaugh S., Rafferty K., Geothermal Heating and Cooling. Design of Ground-Source. Heat Pump Systems., Atlanta, USA, 2014, ASHRAE