

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Inżynierii Materiałowej i Fizyki

Kierunek studiów: Fizyka Techniczna - New

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: FT new

Stopień studiów: II

Specjalności: Modelowanie Komputerowe - New, Nowoczesne materiały i nanotechnologie - New

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Alternatywne źródła energii
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Alternative energy sources
KOD PRZEDMIOTU	WIMiF FT NEW oIIS B4 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty podstawowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
2	30	0	0	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z podziałem źródeł energii na nieodnawialne i odnawialne.

Cel 2 Zapoznanie studentów ze sposobami konwersji energii słonecznej na elektryczną i ciepłą.

Cel 3 Zapoznanie studentów ze sposobami wykorzystania energii geotermalnej, wodnej, wiatru i biomasy.

Cel 4 Zapoznanie studentów ze sposobami pozyskiwania energii z ogniw paliwowych.

Cel 5 Nabycie umiejętności przygotowania prezentacji na temat alternatywnych źródeł energii.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Ukończenie studiów inżynierskich pierwszego stopnia

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student objaśnia istotę podziału źródeł energii na nieodnawialne i odnawialne.

EK2 Wiedza Student opisuje sposoby pozyskania energii w oparciu o reakcje rozszczepienia i fuzji jądrowej.

EK3 Wiedza Student opisuje sposoby pozyskania energii w oparciu o energię słoneczną.

EK4 Wiedza Student opisuje sposoby pozyskania energii w oparciu o energię geotermalną, wodną, energię wiatru i energię biomasy.

EK5 Wiedza Student opisuje sposoby pozyskania energii w oparciu o ogniwa paliwowe.

EK6 Umiejętności Student potrafi przygotować prezentację na temat jednego z wybranych źródeł energii niekonwencjonalnej.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Energia i jej źródła; źródła nieodnawialne, w tym konwencjonalne (tradycyjne), czyli paliwa kopalne (węgiel, ropa naftowa i gaz ziemny) i niekonwencjonalne (energia jądrowa) oraz odnawialne. Perspektywy wykorzystania paliw kopalnych i alternatywnych źródeł energii.	3
W2	Energia wiatru; prawo Bernoulliego i siła nośna. Turbina wiatrowa - budowa i działanie. Elektrownie wiatrowe w Polsce i na świecie.	2
W3	Energia wody; sposoby wykorzystania potencjału energetycznego wody, zasoby wodne Polski i ich hydroenergetyczny potencjał, duże elektrownie wodne, mała energetyka wodna (MEW), energia pływów, energia fal. Niskotemperaturowa energia termiczna mórz i oceanów.	3
W4	Energia geotermalna; budowa i energia wnętrza Ziemi. Pochodzenie energii geotermalnej, jej zasoby w Polsce i wykorzystanie. Wpływ energetyki geotermalnej na środowisko. Pompy ciepła.	2
W5	Energia promieniowania słonecznego; budowa Słońca i energia Słońca, widmo promieniowania słonecznego. Budowa atomu i struktura materii, metody wykorzystania energii promieniowania słonecznego; historia rozwoju energetyki słonecznej.	2

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W6	Kolektory słoneczne; aktywne metody pozyskiwania energii ze słońca, zasoby energii słonecznej w Polsce, budowa kolektorów słonecznych, aspekt ekonomiczny i ekologiczny stosowania kolektorów. Metody przetwarzania energii słonecznej na pracę; podstawy teoretyczne termodynamiki.	2
W7	Pasywne systemy wykorzystania energii słonecznej; wymiana ciepła, przewodzenie ciepła, konwekcja, pasywne ogrzewanie budynków, energooszczędność okna, transparentne materiały izolacyjne, pasywne chłodzenie. Aktywne systemy konwersji energii słonecznej. Stawy słoneczne, kominy słoneczne.	3
W8	Ogniwa fotowoltaiczne; mechanizm efektu fotowoltaicznego. Budowa ogniw słonecznych, schemat zastępczy ogniwa, ogniwa I, II i III generacji, rozwiązania konstrukcyjne i technologia produkcji, przykłady zastosowań. Fotowoltaika w Polsce i na świecie, znaczenie ogniw fotowoltaicznych w kosmonautyce, zalety i wady systemów fotowoltaicznych.	3
W9	Biomasa; potencjał energetyczny, własności biomasy, wykorzystanie. Drewno i słoma jako źródło energii, sposoby spalania słomy, surowce do produkcji biopaliw, biopaliwa w Polsce. Biogaz; źródła i wykorzystanie. Wady i zalety.	2
W10	Wodór; metody otrzymywania, magazynowanie, właściwości wodoru. Ogniwa paliwowe; budowa i zasada działania, klasyfikacja, zastosowanie ogniw paliwowych, zalety i wady.	2
W11	Elementy fizyki jądrowej: skład jądra atomowego, protony i neutrony, liczba porządkowa i liczba masowa. Gęstość materii jądrowej. Oddziaływanie nukleon-nukleon. Izotopia. Defekt masy i energia wiązania jądra. Jądra trwałe i nietrwałe; model rozszczepienie jądra, reakcja łańcuchowa, reaktor jądrowy. Elektrownie jądrowe i ich bezpieczeństwo. Elektrownie jądrowe na świecie i w Polsce. Awaryjne elektrownie jądrowe (Czarnobyl i Fukushima).	2
W12	Fuzja termojądrowa; cykl protonowo-protonowy (p-p) na Słońcu. Kontrolowana synteza termojądrowa w warunkach ziemskich; reakcje deuter-deuter (d-d) i deuter-tryt (d-t). Projekt reaktora ITER. Źródła deuteru i trytu jako paliwa w reaktorze termojądrowym.	2
W13	Oszczędzanie energii; śmieci jako potencjalne źródło energii odnawialnej. Konstrukcja i działanie spalarni śmieci.	2

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Prezentacje indywidualne studentów na temat jednego z wybranych niekonwencjonalnych źródeł energii.	15

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Dyskusja

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	10
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	90
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Projekt

P2 Test

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt indywidualny

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi objaśnić istoty podziału źródeł energii na nieodnawialne i odnawialne.
NA OCENĘ 3.0	Student objaśnia istotę podziału źródeł energii na nieodnawialne i odnawialne w 51 - 60%.
NA OCENĘ 3.5	Student objaśnia istotę podziału źródeł energii na nieodnawialne i odnawialne w 61 - 70%.
NA OCENĘ 4.0	Student objaśnia istotę podziału źródeł energii na nieodnawialne i odnawialne w 71 - 80%.
NA OCENĘ 4.5	Student objaśnia istotę podziału źródeł energii na nieodnawialne i odnawialne w 81 - 90%.
NA OCENĘ 5.0	Student objaśnia istotę podziału źródeł energii na nieodnawialne i odnawialne w 91 - 100%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi opisać sposobów pozyskiwania energii w oparciu o reakcję rozszczepienia i fuzji jądrowej.
NA OCENĘ 3.0	Student opisuje sposoby pozyskania energii w oparciu o reakcję rozszczepienia i fuzji jądrowej w 51 - 60%.
NA OCENĘ 3.5	Student opisuje sposoby pozyskania energii w oparciu o reakcję rozszczepienia i fuzji jądrowej w 61 - 70%.
NA OCENĘ 4.0	Student opisuje sposoby pozyskania energii w oparciu o reakcję rozszczepienia i fuzji jądrowej w 71 - 80%.
NA OCENĘ 4.5	Student opisuje sposoby pozyskania energii w oparciu o reakcję rozszczepienia i fuzji jądrowej w 81 - 90%.
NA OCENĘ 5.0	Student opisuje sposoby pozyskania energii w oparciu o reakcję rozszczepienia i fuzji jądrowej w 91 - 100%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi opisać sposobów pozyskiwania energii w oparciu o energię słoneczną.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi opisać sposoby pozyskiwania energii w oparciu o energię słoneczną w 51-60%.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi opisać sposoby pozyskiwania energii w oparciu o energię słoneczną w 61-70%.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi opisać sposoby pozyskiwania energii w oparciu o energię słoneczną w 71-80%.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi opisać sposoby pozyskiwania energii w oparciu o energię słoneczną w 81-90%.

NA OCENĘ 5.0	Student potrafi opisać sposoby pozyskiwania energii w oparciu o energię słoneczną w 91-100%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi opisać sposobów pozyskiwania energii w oparciu o energię geotermalną, wodną, energię wiatru i energię biomasy.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi opisać sposoby pozyskiwania energii w oparciu o energię geotermalną, wodną, energię wiatru i energię biomasy w 51-60%.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi opisać sposoby pozyskiwania energii w oparciu o energię geotermalną, wodną, energię wiatru i energię biomasy w 61-70%.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi opisać sposoby pozyskiwania energii w oparciu o energię geotermalną, wodną, energię wiatru i energię biomasy w 71-80%.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi opisać sposoby pozyskiwania energii w oparciu o energię geotermalną, wodną, energię wiatru i energię biomasy w 81-90%.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi opisać sposoby pozyskiwania energii w oparciu o energię geotermalną, wodną, energię wiatru i energię biomasy w 91-100%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi opisać sposobów pozyskiwania energii w oparciu o ogniwa paliwowe.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi opisać sposoby pozyskiwania energii w oparciu o ogniwa paliwowe w 51-60%.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi opisać sposoby pozyskiwania energii w oparciu o ogniwa paliwowe w 61-70%.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi opisać sposoby pozyskiwania energii w oparciu o ogniwa paliwowe w 71-80%.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi opisać sposoby pozyskiwania energii w oparciu o ogniwa paliwowe w 81-90%.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi opisać sposoby pozyskiwania energii w oparciu o ogniwa paliwowe w 91-100%.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi przygotować prezentacji na temat jednego z wybranych źródeł energii niekonwencjonalnej.
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi przygotować prezentację na temat jednego z wybranych źródeł energii niekonwencjonalnej i ją przedstawić. Zostaje oceniony przez słuchaczy na ocenę 3,0.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi przygotować prezentację na temat jednego z wybranych źródeł energii niekonwencjonalnej i ją przedstawić. Zostaje oceniony przez słuchaczy na ocenę 3,5.

NA OCENĘ 4.0	Student potrafi przygotować prezentację na temat jednego z wybranych źródeł energii niekonwencjonalnej i ją przedstawić. Zostaje oceniony przez słuchaczy na ocenę 4,0.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi przygotować prezentację na temat jednego z wybranych źródeł energii niekonwencjonalnej i ją przedstawić. Zostaje oceniony przez słuchaczy na ocenę 4,5
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi przygotować prezentację na temat jednego z wybranych źródeł energii niekonwencjonalnej i ją przedstawić. Zostaje oceniony przez słuchaczy na ocenę 5,0.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01 K_W03 K_W08 K_W10	Cel 1	W1	N1 N2	F1 P1 P2
EK2	K_W01 K_W03 K_W08 K_W10	Cel 1 Cel 5	W3 W11	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK3	K_W01 K_W03 K_W08 K_W10	Cel 3	W5 W6 W7 W8	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK4	K_W01 K_W03 K_W08 K_W10 K_W17	Cel 3	W2 W3 W4 W9	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK5	K_W01 K_W03 K_W08 K_W10 K_W15	Cel 4	W10	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK6	K_U01b K_U04b K_U17	Cel 5	S1	N2 N3	F1 P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Witold M. Lewandowski** — *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Warszawa, 2007, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne

[2] Michaelides, Efstathios E. Stathis — *Alternative energy sources*, Fort Worth, TX, USA, 2012, Springer

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

[1] Grażyna Jastrzębska — *Odnawialne źródła energii i pojazdy ekologiczne*, Warszawa, 2007, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne

[2] Ewa Klugmann-Radziemska — *Fotowoltaika w teorii i praktyce*, Legionowo, 2010, btc

[2] Bogdan Szymański — *Małe instalacje fotowoltaiczne*, Kraków, 2013, GLOBEnergia

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Natalia Nosidlak (kontakt: nnosidlak@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)