

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2013/2014

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	SI-2_13_IOZE - Wykorzystanie energii słonecznej
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIIS D13 13/14
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
SEMESTRY	1

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
1	15	0	0	0	30	15

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studentów z potencjałem wykorzystania energii słonecznej na Świecie i w Polsce, oraz zobowiązaniami naszego kraju w zakresie udziału energii odnawialnych w bilansie energetycznym do roku 2020.

Cel 2 Zapoznanie studentów z możliwościami wykorzystania energii słonecznej dla zaspokajania potrzeb indywidualnych gospodarstw domowych w Polsce.

Cel 3 Zapoznanie studentów z teorią pozyskiwania energii słonecznej oraz ze współczesnymi urządzeniami służącymi do tego celu.

Cel 4 Zapoznanie studentów ze współczesnymi metodami sterowania i zarządzania pozyskiwaniem energii słonecznej oraz ich wpływem na efektywność jej wykorzystania

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiedza z zakresu przedmiotu Fizyka oraz Procesy cieplne

2 Podstawowa wiedza z zakresu przedmiotu Odnawialne Źródła Energii

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student zna potencjalne możliwości pozyskiwania energii słonecznej oraz zobowiązania Polski wobec Wspólnoty Europejskiej w zakresie jej pozyskiwania do roku 2020

EK2 Kompetencje społeczne Student zdaje sobie sprawę z konieczności i wagi pozyskiwania energii słonecznej oraz konsekwencji rozwoju energetyki w oparciu o paliwa tradycyjne (kopaliny)

EK3 Wiedza Student zna podstawowe rodzaje urządzeń do przetwarzania energii słonecznej,

EK4 Umiejętności Student potrafi zaprojektować instalację do pozyskiwania energii słonecznej

EK5 Umiejętności Student potrafi stosować programy wspomagające projektowanie instalacji słonecznych, potrafi przy ich pomocy ocenić efektywność instalacji OZE oraz szacować ich okres amortyzacji

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wykład wstępny. Podstawowe pojęcia. Wytwarzanie energii a ochrona środowiska.	2
W2	Rodzaje instalacji OZE wykorzystujących energię słoneczną. Systemy hybrydowe. Zarządzanie, magazynowanie i utylizacja nadmiarów OZE.	2
W3	Teoria i budowa cieczowych kolektorów słonecznych do pozyskiwania energii cieplnej.	2
W4	Teoria i budowa systemów fotowoltaicznych do pozyskiwania energii elektrycznej i cieplnej	2
W5	Teoria i budowa pomp ciepła służących do pozyskiwania energii cieplnej i chłodu	2
W6	Systemy oparte o pompy ciepła służące do pozyskiwania energii cieplnej i chłodu	2
W7	Wykład podsumowujący. Rola energii słonecznej w aktualnym i przyszłym bilansie energetycznym Polski, dyskusja możliwych systemów wsparcia dla inwestycji. Uwagi i propozycje studentów do cyklu wykładowego.	3

SEMINARIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
S1	Wstęp na temat celów i zadań stawianych seminarium. Konieczność pozyskiwania energii słonecznej w XXI wieku. Zrównoważony rozwój.	3
S2	Problem opłacalności pozyskiwania energii słonecznej w Europie i w Polsce. Systemy wsparcia dla inwestycji do pozyskiwania energii słonecznej w Polsce na tle rozwiązań europejskich. Feed-in-tariff a zielone certyfikaty.	3
S3	Wpływ informatycznych systemów zarządzania odbiorem energii słońca na efektywność jej pozyskiwania. Programy komputerowe do projektowania generatorów słonecznych i obliczania ich wydajności. . Automatyka sterowania i zarządzania pozyskiwaniem energii słonecznej.	3
S4	Dyskusja efektywności energetycznej i ekonomiki stosowania paneli solarnych, fotowoltaiki i pomp ciepła do zaspokojenia potrzeb energetycznych budownictwa jednorodzinnego w warunkach Polski.	3
S5	Sposoby łączenia różnych urządzeń do pozyskiwania energii słonecznej w jeden spójny system. Opłacalność magazynowania energii słonecznej. Rozwiązania praktyczne dla zasilania domów jednorodzinnych w energię na potrzeby CO i CWU z energii słonecznej.	3

PROJEKT		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Projekt instalacji CO/CWU dla domu jednorodzinnego zawierającej co najmniej dwa źródła energii odnawialnej pochodzącej bezpośrednio lub pośrednio ze słońca, wyposażonej w zaawansowany system sterowania i optymalizacji.	30

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Dyskusja

N5 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	0
Konsultacje przedmiotowe	30
Egzaminy i zaliczenia w sesji	30
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	30
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	120
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Test

OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

B1 Projekt zespołowy

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie 30-49 % materiału. Obecność na wykładach.
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie 50-69 % materiału. Obecność na wykładach. Aktywność na zajęciach,
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie 70-79 % materiału. Obecność na wykładach. Aktywność na zajęciach,
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie 80-89 % materiału. Obecność na wykładach. Aktywność na zajęciach,

NA OCENĘ 5.0	Opanowanie 90-100 % materiału. Obecność na wykładach. Wybitna aktywność na zajęciach, Wykazywanie się twórczym podejściem do tematyki przedmiotu. Zaliczenie w terminie projektu na min 4.5.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie 30-49 % materiału. Obecność na wykładach.
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie 50-69 % materiału. Obecność na wykładach. Aktywność na zajęciach,
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie 70-79 % materiału. Obecność na wykładach. Aktywność na zajęciach.
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie 80-89 % materiału. Obecność na wykładach. Wybitna aktywność na zajęciach,
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie 90-100 % materiału. Obecność na wykładach. Wybitna aktywność na zajęciach, Wykazywanie się twórczym podejściem do tematyki przedmiotu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie 30-49 % materiału. Obecność na wykładach.
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie 50-69 % materiału. Obecność na wykładach. Aktywność na zajęciach,
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie 70-79 % materiału. Obecność na wykładach. Aktywność na zajęciach.
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie 80-89 % materiału. Obecność na wykładach. Wybitna aktywność na zajęciach,
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie 90-100 % materiału. Obecność na wykładach. Wybitna aktywność na zajęciach, Wykazywanie się twórczym podejściem do tematyki przedmiotu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie 30-49 % materiału. Obecność na wykładach.
NA OCENĘ 3.5	Opanowanie 50-69 % materiału. Obecność na wykładach. Aktywność na zajęciach,
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie 70-79 % materiału. Obecność na wykładach. Aktywność na zajęciach.
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie 80-89 % materiału. Obecność na wykładach. Wybitna aktywność na zajęciach,
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie 90-100 % materiału. Obecność na wykładach. Wybitna aktywność na zajęciach, Wykazywanie się twórczym podejściem do tematyki przedmiotu.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Opanowanie 30-49 % materiału. Obecność na wykładach.

NA OCENĘ 3.5	Opanowanie 50-69 % materiału. Obecność na wykładach. Aktywność na zajęciach,
NA OCENĘ 4.0	Opanowanie 70-79 % materiału. Obecność na wykładach. Aktywność na zajęciach,
NA OCENĘ 4.5	Opanowanie 80-89 % materiału. Obecność na wykładach. Wybitna aktywność na zajęciach,
NA OCENĘ 5.0	Opanowanie 90-100 % materiału. Obecność na wykładach. Wybitna aktywność na zajęciach, Wykazanie się twórczym podejściem do tematyki przedmiotu. Zaliczenie w terminie projektu na min 4.5.

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_W07, K_U01, K_U20, K_K01, K_K02	Cel 1 Cel 4	W1 W7 S1 S2 P1	N1 N2 N4 N5	P1
EK2	K_W07, K_U01, K_K01, K_K02	Cel 1 Cel 2 Cel 4	W1 W7 S1 S2 P1	N1 N2 N3 N4 N5	P1
EK3	K_W07, K_U19, K_U20, K_K01	Cel 3	W2 W3 W4 W5 W6 S3 S4 S5 P1	N1 N2 N4 N5	P1
EK4	K_W07, K_U01, K_U20	Cel 3 Cel 4	W2 W3 W4 W5 W6 W7	N1 N2 N3 N4 N5	F1 P1
EK5	K_U01, K_U02, K_U10, K_U11, K_K01, K_K02	Cel 2 Cel 4	W2 W5 S3 S5 P1	N1 N3 N4 N5	F1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Zbysław Pluta** — *Stoneczne instalacje energetyczne*, Warszawa, 2007, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [2] | **Lewandowski Witold** — *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Warszawa, 2007, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne
- [3] | **Ewa Klugmann-Radziemska** — *Fotowoltaika w teorii i praktyce*, Gdańsk, 2010, BTC
- [4] | **Stanisław Gołębiowski i inni** — *Kolektory słoneczne energia słoneczna w mieszkalnictwie, hotelarstwie i drobnym przemyśle*, Warszawa, 2008, Medium

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Boyle, Godfrey** — *Renewable Energy (2nd edition)*, Oxford, 2004, Oxford University Press
- [2] | **Boyle, Godfrey, Bob Everett, and Janet Ramage (eds.)** — *Energy Systems and Sustainability: Power for a Sustainable Future.*, Oxford, 2004, Oxford University Press
- [3] | **Derek Clemens-Crome** — *Intelligent Buildings design management and operations*, Londyn, 2004, Thomas Telford

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jacek Biskupski (kontakt: jacek.biskupski181@gmail.com)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Jacek Biskupski (kontakt: jbiskupski@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....