

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2014/2015

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria Procesów Technologicznych

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	SI-1_46_IPT - Odnawialne źródła energii
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Renewable energy sources
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIS D45 14/15
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	15	0	15	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Wprowadzenie pojęcia pomiaru wielkości fizycznej, zapoznanie z jednostkami masy, siły, pracy, energii, mocy.

Cel 2 Zasady bilansowania energii.

Cel 3 Przedstawienie sytuacji energetycznej na Ziemi, w Europie i w Polsce.

Cel 4 Omówienie istoty energii słonecznej docierającej do Kuli Ziemskiej, zjawiska fizyczne zachodzące na Słońcu, parametry strumienia energii wymienianej pomiędzy Słońcem a Kulą Ziemią.

Cel 5 Zasady fizyczne konwersji energii słonecznej do energii cieplnej i elektrycznej.

Cel 6 Zasady fizyczne generowania energii w obszarze energetyki wiatrowej i spadku wód.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Kursy fizyki, matematyki, chemii fizycznej.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student rozumie istotę pomiaru fizycznego, rozumie system układu jednostek SI rozumie sposób tworzenia jednostek pochodnych i krotnych.

EK2 Umiejętności Student potrafi swobodnie przeliczać jednostki tradycyjne na jednostki w układzie SI, potrafi przyporządkować jednostki do wielkości fizycznych.

EK3 Wiedza Student rozumie istotę procesów fizycznych zachodzących na Słońcu związanych z generowaniem energii i przesyłaniem jej w przestrzeń kosmiczną. Student rozumie istotę konwersji energii słonecznej do cieplnej i elektrycznej.

EK4 Umiejętności Student potrafi określić podstawowe parametry i podać charakterystykę fali promieniowania słonecznego, potrafi w przybliżeniu podać udział procentowy strat związanych z transportem energii ze Słońca do Ziemi.

EK5 Wiedza Znajomość podstawowych schematów i zasad fizycznych generowania energii pochodzącej z siły wiatru i siły spadku wody.

EK6 Umiejętności Zdolność do przedstawiania podstawowych schematów i rozwiązań technicznych w zakresie energetyki wiatrowej i wodnej. Umiejętność pokazania zalet i wad związanych z tą formą pozyskiwania energii.

EK7 Wiedza Student potrafi zdefiniować zasady zrównoważonego rozwoju, sposób wytwarzania energii a ochrona środowiska, efekt cieplarniany i jego związek ze sposobami generowania energii, tradycyjne i odnawialne źródła energii.

EK8 Umiejętności Umiejętność przeprowadzania pogłębionej merytorycznej dyskusji na temat roli energii w życiu człowieka, zdolność do zbilansowania energii zużywanej przez transport, przemysł i gospodarkę komunalną, energii zużywanej przez gospodarstwa domowe dla ogrzewania domów i wytwarzania ciepłej wody użytkowej, określanie sposobów oszczędzania energii.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wstęp do zagadnień określonych hasłem energia, człowiek, środowisko, istota energii, jednostki energii, masy, siły, pracy, energii, mocy, zasady bilansowania energii.	2

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W2	Omówienie sytuacji energetycznej świata, Europy i Polski w aspekcie wykorzystywanych źródeł energii i zagadnień ochrony środowiska, zasada zrównoważonego rozwoju, rola energetyki wykorzystującej odnawialne źródła energii (OZE), prognozy dla świata do roku 2030, ustalenia kolejnych konferencji klimatycznych w aspekcie redukcji emisji dwutlenku węgla do atmosfery.	4
W3	Zagadnienia prawne związane z wytwarzaniem energii w krajach Unii Europejskiej i w Polsce, biała księga UE w zakresie pozyskiwania energii, odnawialne źródła energii w UE i sposoby ich promowania, polskie prawo energetyczne, ustawa o odnawialnych źródłach energii w Polsce.	2
W4	Konwersja energii słonecznej do energii cieplnej i elektrycznej, procesy fizykochemiczne zachodzące w obszarze Słońca, strumień energii wysyłanej przez Słońce w przestrzeń kosmiczną, zasada równoważności masy i energii, równowaga energetyczna w obszarze Słońce- Ziemia, efekt cieplarniany, sprawność konwersji energii słonecznej do cieplnej, kolektory słoneczne płaskie, próżniowe, fotowoltaika i sprawność konwersji energii słonecznej do energii elektrycznej, systemy i urządzenia związane z konwersją energii słonecznej.	3
W5	Energia spadku wód, klasyfikacja elektrowni wodnych, obieg wody w atmosferze ziemskiej, elektrownie przepływowe i szczytowo- pompowe, zalety i wady energetyki wodnej.	2
W6	Energetyka wiatrowa, istota fizyczna powstawania wiatru i możliwości energetycznego wykorzystania jego potencjału, rodzaje elektrowni wiatrowych, zasady projektowania i budowy tego typu elektrowni, zalety i wady energetyki wiatrowej.	1
W7	Podsumowanie cyklu wykładów, uwagi, pytania i propozycje słuchaczy do sposobu prowadzenia przedmiotu.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Badanie układu kolektor słoneczny - zasobnik CWU.	3
L2	Badanie układu kolektor słoneczny - płytowy wymiennik ciepła - ogrzewanie niskotemperaturowe.	3
L3	Badanie układu gruntowy wymiennik ciepła - pompa ciepła - klimakonwektor.	3
L4	Badanie ogniwa PV. Charakterystyka I-V, moc maksymalna, wpływ zacienienia.	3
L5	Badanie różnych konfiguracji modułów fotowoltaicznych. Połączenie szeregowe, równoległe, szeregowo - równoległe.	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Konsultacje

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

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	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	5
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	30
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli wszystkie ćwiczenia laboratoryjne..

W2 Egzamin pisemny składający się z części zadaniowej i testowej.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 30% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.0	30% - 49% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.5	50% - 69% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.0	70% - 79% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.5	80% - 89% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 5.0	90% - 100% (procent opanowanego materiału)
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 30% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.0	30% - 49% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.5	50% - 69% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.0	70% - 79% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.5	80% - 89% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 5.0	90% - 100% (procent opanowanego materiału)
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 30% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.0	30% - 49% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.5	50% - 69% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.0	70% - 79% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.5	80% - 89% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 5.0	90% - 100% (procent opanowanego materiału)
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 30% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.0	30% - 49% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.5	50% - 69% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.0	70% - 79% (procent opanowanego materiału)

NA OCENĘ 4.5	80% - 89% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 5.0	90% - 100% (procent opanowanego materiału)
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 30% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.0	30% - 49% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.5	50% - 69% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.0	70% - 79% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.5	80% - 89% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 5.0	90% - 100% (procent opanowanego materiału)
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 30% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.0	30% - 49% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.5	50% - 69% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.0	70% - 79% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.5	80% - 89% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 5.0	90% - 100% (procent opanowanego materiału)
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 30% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.0	30% - 49% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.5	50% - 69% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.0	70% - 79% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.5	80% - 89% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 5.0	90% - 100% (procent opanowanego materiału)
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	Mniej niż 30% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.0	30% - 49% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 3.5	50% - 69% (procent opanowanego materiału)

NA OCENĘ 4.0	70% - 79% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 4.5	80% - 89% (procent opanowanego materiału)
NA OCENĘ 5.0	90% - 100% (procent opanowanego materiału)

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_W16 K_K01	Cel 1	W1 L1	N1 N3 N4	F2 P1
EK2	K_W03 K_W16 K_K01 K_K03	Cel 2	W1 L2 L4 L5	N1 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_W02 K_U09 K_U20 K_K03	Cel 3	W2 L2 L4 L5	N1 N3 N4	F1 P1
EK4	K_W03 K_U09 K_K03	Cel 4 Cel 5	W3 W4 L1 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK5	K_W02 K_W03 K_U20 K_K03	Cel 6	W5 W6 L2 L3	N1 N2 N3 N4	F2 P1
EK6	K_W01 K_W03 K_W07 K_U03 K_K03	Cel 6	W5 W6 L3	N1 N3 N4	F1 P1
EK7	K_W07 K_U20 K_K05	Cel 3	W4 L3 L4 L5	N1 N3 N4	F1 P1
EK8	K_W03 K_U01 K_U10 K_K03	Cel 1 Cel 2 Cel 3 Cel 4 Cel 5 Cel 6	W7 L3 L4 L5	N1 N4	F1 F2 P1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

[1 | Witold M. Lewandowski — *Proekologiczne odnawialne źródła energii*, Warszawa, 2010, WNT

- [2] | **Zbysław Pluta** — *Podstawy teoretyczne fototermicznej Konwersji Energii*, Warszawa, 2000, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej
- [3] | **Henryk Kaiser** — *Wykorzystanie energii słonecznej*, Kraków, 1995, Wydawnictwo AGH
- [4] | **Aneta głuśzek, Sebastian Pater, Krzysztof Neupauer** — *Odnawialne źródła energii*, Miejscość, 2014, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Włodzimierz Ciesielczyk (kontakt: wlodek@chemia.pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab. inż. prof. PK Włodzimierz Ciesielczyk (kontakt: wlodek@chemia.pk.edu.pl)

2 dr inż. Krzysztof Neupauer (kontakt: knuepauer@chemia.pk.edu.pl)

3 mgr inż. Sebastian Pater (kontakt: sebspster@chemia.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....