

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2019/2020

Wydział Inżynierii i Technologii Chemicznej

Kierunek studiów: Inżynieria Chemiczna i Procesowa

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Inżynieria Odnawialnych Źródeł Energii

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Odnawialne źródła energii
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Renewable energy sources
KOD PRZEDMIOTU	WITCh ICHIP oIS D1 19/20
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	4.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁADY	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
5	30	0	30	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

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

Cel 2 Cel przedmiotu 2. Zasady bilansowania energii.

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

Cel 4 Cel przedmiotu 4. Omówienie istoty energii słonecznej docierającej do Ziemi, zjawiska fizyczne zachodzące na Słońcu, parametry strumienia promieniowania słonecznego.

Cel 5 Cel przedmiotu 5. Zasady fizykalne konwersji energii słonecznej do energii cieplnej i elektrycznej.

Cel 6 Cel przedmiotu 6. Zasady fizykalne generowania energii w obszarze energetyki geotermalnej, wiatrowej i spadku wód.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wymaganie 1. Kursy fizyki, matematyki, chemii fizycznej, wymiany ciepła

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Efekt kształcenia 1. K1_W02 Wiedza zna i rozumie wiedzę z chemii i fizyki w zakresie pozwalającym na rozumienie zachodzących zjawisk i procesów oraz ich ilościowego opisu

EK2 Umiejętności Efekt kształcenia 2. K1_U08 b Umiejętności potrafi wykorzystywać wiedzę matematyczną i informatyczną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu chemii i inżynierii chemicznej i procesowej

EK3 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 3. K1_K03 Kompetencje społeczne ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko oraz ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje zawodowe

EK4 Wiedza Efekt kształcenia 4. K1_W09 Wiedza zna i rozumie wiedzę o kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie

EK5 Umiejętności Efekt kształcenia 5. K1_U12 b Umiejętności potrafi wykorzystywać nabytą wiedzę do krytycznej analizy i oceny sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych stosowanych w procesach chemicznych, potrafi wstępnie ocenić efekty ekonomiczne działań modernizacyjnych przy realizacji procesów technologii chemicznej

EK6 Wiedza Efekt kształcenia 6. K1_W13 Wiedza zna i rozumie zasady ochrony środowiska naturalnego związane z produkcją chemiczną i biotechnologiczną oraz gospodarką odpadami oraz posiada wiedzę o zagrożeniach związanych z realizacją procesów chemicznych i zasadach szacowania ryzyka, zna konwencje międzynarodowe i Dyrektywy UE w zakresie bezpieczeństwa technicznego, oraz zna zasady organizacji rynku produktów chemicznych (REACH) K1_K03 Kompetencje społeczne ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko oraz ma świadomość odpowiedzialności za podejmowane decyzje zawodowe

EK7 Kompetencje społeczne Efekt kształcenia 7. K1_K08 Kompetencje społeczne rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu m.in. poprzez środki masowego przekazu informacji o korzystnych jak i niekorzystnych aspektach działalności związanej z produkcją i stosowaniem związków chemicznych, potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały

EK8 Umiejętności Efekt kształcenia 8. K1_U10 b Umiejętności potrafi dostrzegać aspekty systemowe i pozatechniczne realizowanych zadań inżynierskich

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁADY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Treści programowe 1. Wstęp do zagadnień określonych hasłem energia, człowiek, środowisko, istota energii, jednostki energii, masy, siły, pracy, energii, mocy, zasady bilansowania energii.	2
W2	Treści programowe 2. 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	Treści programowe 3. 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.	6
W4	Treści programowe 4. Konwersja energii słonecznej do energii cieplnej i elektrycznej, procesy fizykochemiczne zachodzące w obszarze Słońca, strumień energii wysyłanej przez Słońce w przestrzeni kosmicznej, zasada równowagi 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.	6
W5	Treści programowe 5. Energia spadku wód, klasyfikacja elektrowni wodnych, obieg wody w atmosferze ziemskiej, elektrownie przepływowe i szczytowo- pompowe, zalety i wady energetyki wodnej.	3
W6	Treści programowe 6. 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.	4
W7	Treści programowe 7. Energia geotermalna i aerotermalna. Technologia pomp ciepła. Systemy kogeneracyjne. Układy hybrydowe	4
W8	Treści programowe 8. Podsumowanie cyklu wykładów, uwagi, pytania i propozycje słuchaczy do sposobu prowadzenia przedmiotu.	1

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Treści programowe 1. Badanie ogniwa PV. Charakterystyka I-V, moc maksymalna, wpływ zacielenia	3
L2	Treści programowe 2. Badanie różnych konfiguracji modułów fotowoltaicznych. Połączenia szeregowo, równoległe, szeregowo-równoległe	3

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L3	Treści programowe 3. Badanie układu kolektor słoneczny - zasobnik CWU	3
L4	Treści programowe 4. Badanie układu kolektor słoneczny - płytowy wymiennik ciepła - ogrzewanie niskotemperaturowe	3
L5	Treści programowe 5. Badanie układu gruntowy wymiennik ciepła pompa ciepła konwektor wentylatorowy	3
L6	Treści programowe 6 Badanie układu gruntowy wymiennik ciepła pompa ciepła - płytowy wymiennik ciepła konwektor wentylatorowy	3
L7	Treści programowe 7 Badanie układu konwektor wentylatorowy pompa ciepła ogrzewanie niskotemperaturowe	3
L8	Treści programowe 8 Badanie układu gruntowy wymiennik ciepła pompa ciepła - zasobnik buforowy konwektor wentylatorowy	3
L9	Treści programowe 9 Badanie układu gruntowy wymiennik ciepła pompa ciepła - zasobnik buforowy wspomagany kolektorami słonecznymi konwektor wentylatorowy	3
L10	Treści programowe 10 Zaliczenia poprawkowe. Odrabianie zajęć	3

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Narzędzie 1. N1 Wykłady

N2 Narzędzie 2. N2 Dyskusja

N3 Narzędzie 3. N3 Konsultacje

N4 Narzędzie 4. 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	30
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	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	4.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ocena 1. F1 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

F2 Ocena 2. F2 Kolokwium

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena 1. P1 Egzamin pisemny

P2 Ocena 2. P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Ocena 1. W1 Do egzaminu mogą przystąpić studenci, którzy zaliczyli wszystkie ćwiczenia laboratoryjne.

W2 Ocena 2. 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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W02	Cel 1	W1 W2 L1 L2 L3	N1 N3 N4	F2 P1
EK2	K1_U08 b	Cel 2	W1 W4 W5 L2 L4 L5 L7	N1 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K1_K03	Cel 3	W2 W7 W8 L2 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	N1 N3 N4	F1 P1
EK4	K1_W09	Cel 4 Cel 5	W3 W4 L1 L2 L3	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK5	K1_U12 b	Cel 6	W5 W6 L2 L3 L4 L5 L6 L7 L8 L9 L10	N1 N2 N3 N4	F2 P2
EK6	K1_W03 K1_K03	Cel 6	W5 W6	N1 N3 N4	F1 P1
EK7	K1_K08	Cel 3	W4 L3 L4 L5	N1 N3 N4	F1 P1
EK8	K1_U01 K1_U10 b	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 Głuszek, Sebastian Pater, Krzysztof Neupauer — *Odnawialne źródła energii*, Kraków, 2014, Wydawnictwo Politechniki Krakowskiej

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Sebastian Pater (kontakt: sebastian.pater@pk.edu.pl)



OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 Dr inż. Sebastian Pater (kontakt: sebapater@chemia.pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....