

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2018/2019

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka odnawialna

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Gospodarka energetyczna
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Energy management
KOD PRZEDMIOTU	E215
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty kierunkowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	3.00
SEMESTRY	4

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
4	30	15	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie z energetycznym aspektem idei i wskaźnikami zrównoważonego rozwoju, kosztami termoeologicznymi, wskaźnikami EROEI oraz z zasadami racjonalnej w sensie techniczno-ekonomicznym gospodarki energetycznej.

**Cel 2** Zapoznanie ze strukturą systemów energetycznych: krajowego, regionalnego, zakładowego w aspekcie rzeczowym i czynnościowym oraz przegląd metod pozyskiwania, przetwarzania, dystrybucji, magazynowania

i wykorzystania różnych nośników energii.

**Cel 3** Zapoznanie z metodyką tworzenia bilansów energetycznych i egzergetycznych, równoważenia popytu i podaży oraz substytucji różnych nośników energii.

#### 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstaw inżynierskiej matematyki, fizyki i chemii.

2 W stopniu conajmniej dostatecznym opanowana wiedza z "Termodynamiki Przemian Energetycznych", "Technologii i Maszyn Energetycznych", "Gospodarki Energetyczno-Ciepłej".

#### 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Znajomość struktury systemów i podsystemów energetycznych na różnych szczeblach gospodarki oraz czynników nieokreśloności i niepewności przy ich modelowaniu i analizie. Wiedza na temat bezpieczeństwa energetycznego na różnych szczeblach systemu polityczno-gospodarczego.

**EK2 Wiedza** Znajomość procesów technologicznych i urządzeń służących do racjonalnego pozyskiwania, przetwarzania, dystrybucji, magazynowania i wykorzystania różnych nośników energetycznych oraz możliwości wzajemnej ich substytucji. Znajomość skojarzonej gospodarki ciepłno-elektrycznej i kogeneracji oraz technologii wykorzystywania energii odpadowej.

**EK3 Umiejętności** Umiejętność tworzenia nieskomplikowanych bilansów energetycznych i egzergetycznych, równoważenia popytu i podaży wybranych nośników energii, przeprowadzenia rachunku skumulowanego zużycia energii. Umiejętność oceny energochłonności procesu produkcyjnego.

**EK4 Wiedza** Znajomość uwarunkowań organizacyjnych i ekonomicznych działalności proefektywnościowych, w tym zasady zrównoważonego rozwoju i jej wskaźników energetycznych, pojęcia kosztów termoeologicznych i ich wskaźnika, wskaźnika EROEI (energia potrzebna do uzyskania innej formy energii).

#### 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Definicja i opis właściwości systemu. Schemat logiczny postępowania przy modelowaniu systemu: czynniki nieokreśloności i czynniki niepewności. Cechy i struktura dużych systemów energetycznych. Dziedzina badań gospodarki paliwowo-energetycznej w sensie rzeczowym i czynnościowym. Hierarchiczna struktura systemów energetycznych. Schemat struktury kosztów nośników energii. Przeciętne sprawności wykorzystania różnych nośników energii i możliwości ich substytucji.	3
W2	Krajowy system energetyczny i jego podsystemy. Bezpieczeństwo energetyczne w systemie. Paliwa i powstające z nich nośniki energii oraz energia niewyczerpywalna. Podsystem paliw stałych. Gospodarka węglowa. Struktura i właściwości węgla mineralnego. Transport, magazynowanie i użytkowanie węgla.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W3</b>	Podsystem paliw gazowych. Gaz ziemny, koksowniczy, wielkopiecowy, wodór. Pozyskiwanie lub produkcja gazów energetycznych i ich transport, magazynowanie i użytkowanie. Kogeneracja gazowa. Podsystem paliw ciekłych. Ropa naftowa: źródła dostaw i ich dywersyfikacja, przetwórstwo, dystrybucja, wykorzystanie. Syntetyczne paliwa ciekłe.	3
<b>W4</b>	Podsystemy elektroenergetyczny i ciepłnoenergetyczny. Ekonomiczny zasięg dystrybucji nośników oraz układy ich rozdziału, sprawność i użyteczność na różnych szczeblach struktur hierarchicznych. Gospodarka skojarzona.	3
<b>W5</b>	Gospodarka mocą i energią elektryczną czynną i bierną. Taryfy za moc, przesył i odbieraną energię. Kształtowanie przebiegu obciążenia. Specyfika i elementy rynku energii elektrycznej. Giełda energii elektrycznej.	4
<b>W6</b>	Gospodarka energią odpadową. Źródła i nośniki oraz sposoby wykorzystania energii odpadowej.	3
<b>W7</b>	Ocena energochłonności typowych procesów produkcyjnych.	3
<b>W8</b>	Planowanie i bilansowanie zużycia energii. Bilanse perspektywiczne i retrospektywne: normy i wskaźniki jednostkowego zużycia energii. Poziomy rutynowe i incydentalne sporządzania bilansów energetycznych. Bilanse w rozbiciu na nośniki energii oraz w rozbiciu na źródła i odbiory. Potencjały energetyczne nośników energii, egzergia, bilanse egzergii.	5
<b>W9</b>	Zasady poszanowania energii i zarządzania energią. Energetyczny aspekt idei i wskaźniki zrównoważonego rozwoju, koszty termoeologiczne, wskaźniki EROEI.	3

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>C1</b>	15-minutowe prezentacje studenckie w grupach 2-osobowych na temat aspektów technologicznych, ekonomicznych i sozologicznych OZE (odnawialne źródła energii).	5
<b>C2</b>	Obliczenia projektowe elektrowni wodnej. Dobór parametrów elektrowni szczytowo-pompowej do wykresu zapotrzebowania energii elektrycznej.	2
<b>C3</b>	Szacowanie wskaźnika skumulowanego zużycia energii.	2
<b>C4</b>	Modele strat energetycznych typowych obiektów (kocioł, transformator). Energetyka konwencjonalna - rozdzielona a kogeneracja: porównanie sprawności energetycznej.	2
<b>C5</b>	Gospodarka mocą na przykładzie kompensacji mocy biernej elektrycznej zakładu przemysłowego. Określenie celowości i czasu amortyzacji inwestycji.	2

ĆWICZENIA		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
C6	Kosztorys inwestycji w postaci elektrowni wiatrowej i obliczenie czasu amortyzacji kosztów inwestycyjnych.	2

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia projektowe

N3 Praca w grupach

N4 Prezentacje multimedialne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	45
Konsultacje przedmiotowe	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	30
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>90</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	3.00

## 9 SPOSOBY OCENY

**OCENA FORMUJĄCA**

F1 Kolokwium

F2 Projekt zespołowy

F3 Zadanie tablicowe

**OCENA PODSUMOWUJĄCA**

P1 Średnia ważona ocen formujących

**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA**

B1 Projekt zespołowy

**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat struktury i właściwości krajowego systemu energetycznego i jego podsystemów.
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność przedstawienia hierarchicznej struktury oraz najważniejszych właściwości krajowego systemu energetycznego oraz wybranego podsystemu.
NA OCENĘ 3.5	–
NA OCENĘ 4.0	Dodatkowo umiejętność ocenienia stopnia bezpieczeństwa energetycznego wybranego podsystemu.
NA OCENĘ 4.5	–
NA OCENĘ 5.0	Dodatkowo umiejętność przedstawienia powiązań między podsystemami nośników energii i możliwości ich substytucji.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość procesów technologicznych i urządzeń służących do racjonalnego pozyskiwania, przetwarzania, dystrybucji, magazynowania i wykorzystania różnych nośników energetycznych (główne procesy i typowe urządzenia określone na wykładzie).
NA OCENĘ 3.0	Znajomość procesów technologicznych i urządzeń służących do racjonalnego pozyskiwania, przetwarzania, dystrybucji, magazynowania i wykorzystania różnych nośników energetycznych (główne procesy i typowe urządzenia określone na wykładzie).
NA OCENĘ 3.5	–
NA OCENĘ 4.0	Dodatkowo poszerzona wiedza na temat technologii i urządzeń energetycznych.
NA OCENĘ 4.5	–
NA OCENĘ 5.0	Dodatkowo umiejętność przedstawienia modeli fizyczno-matematycznych najpopularniejszych procesów i urządzeń energetycznych.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Brak wiedzy na temat zasad i metod tworzenia bilansów energetycznych i egzenergetycznych.

NA OCENĘ 3.0	Znajomość zasad i metod tworzenia bilansów energetycznych i egzenergetycznych. Umiejętność wykonania nieskomplikowanego bilansu energetycznego. Umiejętność przeprowadzenia rachunku skumulowanego zużycia energii.
NA OCENĘ 3.5	–
NA OCENĘ 4.0	Dodatkowo umiejętność wykonania oraz porównania wyników bilansu energetycznego i egzenergetycznego.
NA OCENĘ 4.5	–
NA OCENĘ 5.0	Dodatkowo umiejętność oceny energochłonności wybranego procesu produkcyjnego i zasugerowania sposobu jej zmniejszenia.
<b>EFEKT KSZTAŁCENIA 4</b>	
NA OCENĘ 2.0	Nieznajomość zasad poszanowania energii, zarządzania energią, zrównoważonego rozwoju.
NA OCENĘ 3.0	Podstawowa wiedza na temat zasad poszanowania energii, zarządzania energią, zrównoważonego rozwoju.
NA OCENĘ 3.5	–
NA OCENĘ 4.0	Dodatkowo znajomość uwarunkowań organizacyjnych i ekonomicznych działalności proefektywnościowych, w tym poszerzona wiedza na temat zasad poszanowania energii, zarządzania energią, zrównoważonego rozwoju.
NA OCENĘ 4.5	–
NA OCENĘ 5.0	Dodatkowo znajomość wskaźników energetycznych opisujących zrównoważony rozwój, pojęcia kosztów termoeologicznych i ich wskaźnika, wskaźnika EROEI.

## 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_W11	Cel 2	C1 C2 C3 C4 C5 C6	N1 N2 N3	F1 F2 P1
EK2	K1_W11, K1_U03	Cel 2 Cel 3	W7 C4 C5 C6	N1 N2 N3 N4	F1 F3 P1
EK3	K1_U02	Cel 3	W7 W8 W9	N1 N2 N4	F1 F3 P1

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK4	K1_W11, K1_U02	Cel 1	W7 W8 W9	N1 N2 N3	F1 F2 F3 P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1 ] **J. Szargut, A. Ziębik** — *Podstawy gospodarki energetycznej*, Warszawa, 2000, PWN
- [2 ] **J. Marecki** — *Podstawy przemian energetycznych*, Warszawa, 2000, WNT
- [3 ] **D. Laudyn** — *Rachunek ekonomiczny w elektroenergetyce*, Warszawa, 1999, Of. Wyd. Pol. Warszawskiej
- [4 ] **T. Chmielniak** — *Technologie energetyczne*, Warszawa, 2008, WNT
- [5 ] **M. Pawlik, F. Strzelczyk** — *Elektronie*, Warszawa, 2009, WNT

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1 ] **J. Szargut** — *Egzercja Poradnik obliczania i stosowania*, Gliwice, 2007, Wyd. Pol. Śląskiej
- [2 ] **Z. Bibrowski (red.)** — *Energochłonność skumulowana*, Warszawa, 1983, PWN
- [3 ] **GUS, Urząd Statystyczny w Katowicach** — *Wskaźniki zrównoważonego rozwoju Polski*, Katowice, 2011, Wyd. US

### LITERATURA DODATKOWA

- [1 ] Internet

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Leszek Palion (kontakt: [leszek.palion@gmail.com](mailto:leszek.palion@gmail.com))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Leszek Palion (kontakt: [leszek.palion@gmail.com](mailto:leszek.palion@gmail.com))

2 mgr inż. Bartosz Rozegnał (kontakt: )

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)



**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....