



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy energetyki komunalnej

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Środowiska II stopień

Studia w zakresie (specjalność)

Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i ochrona powietrza

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

1 / 2

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Ćwiczenia

Laboratoria

Projekty/seminaria

15

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof.dr hab.inż. Tomasz Mróz

email: tomasz.mroz@put.poznan.pl

tel. (61) 6652413

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Berdychowo 4, 61-131 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:



## **Wymagania wstępne**

### **1. Wiedza:**

Klasyfikacja odnawialnych i nieodnawialnych nośników energii pierwotnej, ocena potencjału energetycznego strony podaży i popytu rynku energii,

Podstawy bilansowania energetycznego oraz oceny ekonomicznej i ekologicznej systemów energetycznych stosowanych w inżynierii środowiska zabudowanego i niezabudowanego

### **2. Umiejętności:**

Zastosowanie bilansu energii w ocenie gospodarowania energią w inżynierii środowiska zabudowanego i niezabudowanego;

Wyznaczanie wskaźników oceny efektywności energetycznej, ekonomicznej i ekologicznej systemów gospodarowania energią w inżynierii środowiska zabudowanego i niezabudowanego

### **3. Kompetencje społeczne:**

Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.

## **Cel przedmiotu**

Zdobycie wiedzy i umiejętności analizy systemowej komunalnych systemów energetycznych oraz planowania ich modernizacji i rozwoju

## **Przedmiotowe efekty uczenia się**

### **Wiedza**

1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie komunalnych systemów energetycznych (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie)
2. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie struktury i zasad funkcjonowania komunalnego systemu elektroenergetycznego (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie)
3. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie struktury i zasad funkcjonowania komunalnego systemu gazowniczego oraz w zakresie struktury i zasad funkcjonowania komunalnego systemu ciepłno-chłodniczego (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie)
4. Student zna zasady analizy strony podaży i popytu komunalnych rynków energii oraz mechanizmy rynkowe łączące te strony (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie)
5. Student zna wybrane metody wielokryterialnego wspomagania planowania modernizacji i rozwoju komunalnych systemów energetycznych



### Umiejętności

1. Student potrafi ocenić potencjał energetyczny strony podaży i popytu komunalnych systemów energetycznych (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie)
2. Student umie obliczyć zidentyfikować i wyliczyć kryteria oceny strony podaży i popytu komunalnych rynków energetycznych (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie)
3. Student potrafi zidentyfikować podstawowe trendy rozwoju komunalnych rynków energetycznych (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie)
4. Student potrafi zastosować wybraną metodę oceny wielokryterialnej w planowaniu modernizacji i rozwoju komunalnych rynków energii (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie)

### Kompetencje społeczne

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie)
2. Student ma świadomość konieczności rozwoju zrównoważonego komunalnych systemów energetycznych (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie)
3. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie) ]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład :

- Egzamin test wielokrotnego wyboru 30 pytań
- ocenianie ciągłe na każdym zajęciach (premiowanie aktywności).

Ćwiczenia audytoryjne

- kolokwium zaliczeniowe (3 zadania obliczeniowe)

Ćw. projektowe

- przygotowanie i obrona projektu z zakresu planowania energetycznego,
- ocenianie ciągłe na każdym zajęciach (premiowanie aktywności).

Zaliczenie testu z wykładów oraz kolokwium zaliczeniowego w oparciu o poniższe kryterium punktowe:



Zaliczenie od 51% uzyskanych punktów

51-60% - 3.0

61-70% - 3.5

71-80% - 4.0

81-90% - 4.5

Od 91% - 5.0

Możliwość korekty progów zgodna z regulaminem studiów

### Treści programowe

Podstawowe pojęcia z zakresu systemów energetyki komunalnej: rynek energii, strona popytu rynku energii; strona podaży rynku energii, mechanizm rynkowy;

Zasady oceny strony podaży i popytu komunalnego systemu elektroenergetycznego, zasady oceny strony podaży i popytu komunalnego systemu gazowniczego, zasady oceny strony podaży i popytu komunalnego systemu ciepło-chłodniczego;

Kryteria oceny komunalnych systemów energetycznych związane z ich charakterystyką energetyczną, ekologiczną i ekonomiczną;

Metody planowania energetycznego oparte o analizę systemową oraz wielokryterialne wspomaganie podejmowania decyzji;

Metoda dekompozycji diagnozy globalnej w identyfikacji kierunków modernizacji rozwoju komunalnych systemów energetycznych;

Metody wielokryterialnego wspomaganie podejmowania decyzji: metoda sumy ważonej, metody oparte na relacji przewyższania (ELECTRE III/IV), metod analizy hierarchicznej (AHP)

Temat ćwiczeń projektowych:

1. Planowanie modernizacji i rozwoju wybranego systemu energetyki komunalnej

### Metody dydaktyczne

Wykład: wykład oparty o prezentację multimedialną, interaktywne omawianie studiów przypadku, dyskusja,

Ćwiczenia audytoryjne: interaktywne rozwiązywanie przykładów obliczeniowych

Ćwiczenia projektowe: realizacja indywidualnego projektu, dyskusja, konsultacje



## Literatura

### Podstawowa

1. Szargut J., Ziębik A.: Termodynamika techniczna. Warszawa, WNT 2001.
2. Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych. Warszawa, WNT 2000.
3. Chmielniak T: Technologie energetyczne. Warszawa, WNT 2008.
4. Szargut J., Guzik J.: Programowany zbiór zadań z termodynamiki technicznej. Warszawa, WNT 1980.
5. Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2010. Warszawa, ZWS 2011.
6. Mróz, T.M.: Planowanie modernizacji i rozwoju komunalnych systemów zaopatrzenia w ciepło. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, seria rozprawy Nr 400, 2006,
7. Mróz T.M.: Energy Management in Built Environment. Tools and Evaluation Procedures, Wyd. Politechniki Poznańskiej 2013

### Uzupełniająca

1. Kreith, F., West, R.E.: CRC Handbook of Energy Efficiency. CRC Press Inc. 1997

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwiów/, wykonanie projektu, przygotowanie do zaliczenia) <sup>1</sup>	40	1,5

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności