

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Systemy energetyki komunalnej		Kod 1010102221010130349
Kierunek studiów Inżynieria Środowiska II stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność Zaopatrzenie w ciepło, klimatyzacja i	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratoria: - Projekty/seminaria: 15		Liczba punktów 4
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 4 100% 4 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: prof. dr hab. inż. Tomasz Mróz email: tomasz.mroz@put.poznan.pl tel. (61) 6652900 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
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.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie komunalnych systemów energetycznych (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie) - [K2_W03, K2_W04, K2_W07]		
2. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie struktury i zasad funkcjonowania komunalnego systemu elektroenergetycznego (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie) - [K2_W03, K2_W04, K2_W07]		
3. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie struktury i zasad funkcjonowania komunalnego systemu gazowniczego (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie) - [K2_W03, K2_W04, K2_W07]		
4. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie struktury i zasad funkcjonowania komunalnego systemu ciepłno-chłodniczego (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie) - [K2_W03, K2_W04, K2_W07]		
5. Student zna zasady analizy strony podaży i popytu komunalnych rynków energii oraz mechanizmy rynkowe łączące te strony (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie) - [K2_W06]		
6. Student zna wybrane metody wielokryterialnego wspomagania planowania modernizacji i rozwoju komunalnych systemów energetycznych - [K2_W03, K2_W04, K2_W06]		
Umiejętności:		

1. Student potrafi ocenić potencjał energetyczny strony podaży i popytu komunalnych systemów energetycznych (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie) - [K2_U09, K2_U10]
2. Student umie obliczyć zidentyfikować i wyliczyć kryteria oceny strony podaży i popytu komunalnych rynków energetycznych (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie) - [K2_U12, K2_U18]
3. Student potrafi zidentyfikować podstawowe trendy rozwoju komunalnych rynków energetycznych (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie) - [K2_U01, K2_U08, K2_U18]
4. Student potrafi zastosować wybraną metodę oceny wielokryterialnej w planowaniu modernizacji i rozwoju komunalnych rynków energii (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie) - [K2_U10, K2_U14]

Kompetencje społeczne:

1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie) - [K2_K03]
2. Student ma świadomość konieczności rozwoju zrównoważonego komunalnych systemów energetycznych (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie) - [K2_K05]
3. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji (uzyskiwane na wykładzie, ćwiczeniach i projekcie) - [K2_K01]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład (W03,W04,W06,W07, U01, U08, U10, U12, U14, U18):

- Egzamin ? test wielokrotnego wyboru ? 30 pytań
- ocenianie ciągle na każdych zajęciach (premiowanie aktywności).

Ćwiczenia audytoryjne (W03,W04,W06,W07, U01, U08, U10, U12, U14, U18):

- kolokwium zaliczeniowe (3 zadania obliczeniowe)

Ćw. projektowe (W03,W04,W06,W07, U01, U08, U10, U12, U14, U18)

- przygotowanie i obrona projektu z zakresu planowania energetycznego,
- ocenianie ciągle na każdych 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 ciepłno-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 kształcenia:

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		
Literatura uzupełniająca:		
1. Kreith, F., West, R.E.: CRC Handbook of Energy Efficiency. CRC Press Inc. 1997.		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe)	30	
2. Udział w zajęciach projektowych (godziny kontaktowe i praktyczne)	15	
3. Udział w ćwiczeniach (godziny kontaktowe i praktyczne)	15	
4. Udział w konsultacjach związanych z realizacją projektu (zakładamy, że student korzysta z 3 konsultacji)	6	
5. Realizacja zajęć projektowych (praca własna w domu, w tym np. zainstalowanie i opanowanie oprogramowania) (godziny praktyczne i praca samodzielna)	10	
6. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z projektu (godziny praktyczne i praca samodzielna)	5	
7. Przygotowanie się do egzaminu końcowego z wykładów (praca samodzielna)	14	
8. Przygotowanie do kolokwium z ćwiczeń (praca samodzielna, godziny praktyczne)	5	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	66	3
Zajęcia o charakterze praktycznym	50	2