

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Gospodarka energetyczna		Kod 1010101251010130192
Kierunek studiów Inżynieria środowiska I stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 3 / 5
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki		Podział ECTS (liczba i %)
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:	Podstawy termodynamiki technicznej i techniki cieplnej,
2	Umiejętności:	Zastosowanie bilansu energii w ocenie gospodarowania energią w inżynierii środowiska zabudowanego i niezabudowanego; Wyznaczanie sprawności termodynamicznej systemów energetycznych występujących w inżynierii środowiska zabudowanego i niezabudowanego
3	Kompetencje społeczne	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.
Cel przedmiotu:		
Zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu gospodarowania energią niezbędnej do rozwiązywania problemów w systemach inżynierii środowiska zabudowanego i niezabudowanego.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasobów odnawialnych i nieodnawialnych nośników energii pierwotnej (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K1_W03, K1_W04, K1_W07] 2. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie bilansowania energetycznego prostych i złożonych systemów w inżynierii środowiska zabudowanego (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K1_W03, K1_W04, K1_W07] 3. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wyznaczania sprawności termodynamicznej prostych systemów w inżynierii środowiska zabudowanego (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K1_W03, K1_W04, K1_W07] 4. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie możliwości ograniczenia zużycia energii pierwotnej w systemach energetycznych (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K1_W03, K1_W04, K1_W07] 5. Student zna podstawowe metody oceny efektywności ekonomicznej w gospodarowaniu energią (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K1_W06] 6. Student zna podstawy planowania energetycznego (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K1_W03, K1_W04, K1_W06]		
Umiejętności:		

<p>1. Student potrafi ocenić zasoby energetyczne rynku energii i wyrazić jej w różnych jednostkach (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [-]</p> <p>2. Student potrafi zbudować model obliczeniowy oraz równania bilansu energii dla elementów i złożonych systemów energetycznych stosowanych w inżynierii środowiska zabudowanego (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K1_U09, K1_U10]</p> <p>3. Student umie obliczyć sprawność energetyczną dla elementów i złożonych systemów energetycznych stosowanych w inżynierii środowiska zabudowanego (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K1_U12]</p> <p>4. Student umie obliczyć prosty czas zwrotu (SPBT) oraz wartość bieżącą netto (NPV) dla elementów i systemów energetycznych stosowanych w inżynierii środowiska zabudowanego (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K1_U14]</p> <p>5. Student potrafi wskazać na podstawie przeprowadzonej analizy wielokryterialnej rekomendowany scenariusz realizacji gospodarki energetycznej w inżynierii środowiska zabudowanego (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K1_U10, K2_U14]</p>
Kompetencje społeczne:
<p>1. Student rozumie potrzebę pracy zespołowej w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K1_K03]</p> <p>2. Student ma świadomość konieczności rozwoju zrównoważonego w gospodarowaniu energią (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K1_K05]</p> <p>3. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji (uzyskiwane na wykładzie i ćwiczeniach) - [K1_K01]</p>

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
<p>Wykład (W03, W04, W06, W07, U09, U10, U12, U14)</p> <ul style="list-style-type: none"> - test zaliczeniowy, - ocenianie ciągle na każdym zajęciach (premiowanie aktywności). <p>Ćwiczenia audytoryjne (W03, W04, W06, W07, U09, U10, U12, U14)</p> <ul style="list-style-type: none"> - kolokwium zaliczeniowe (2 zadania obliczeniowe). <p>Zaliczenie testu z wykładów oraz kolokwium zaliczeniowego w oparciu o poniższe kryterium punktowe:</p> <p>Zaliczenie od 51% uzyskanych punktów</p> <p>51-60% - 3.0</p> <p>61-70% - 3.5</p> <p>71-80% - 4.0</p> <p>81-90% - 4.5</p> <p>Od 91% - 5.0</p> <p>Możliwość korekty progów zgodna z regulaminem studiów</p> <ul style="list-style-type: none"> - ocenianie ciągle na każdym zajęciach (premiowanie aktywności).
Treści programowe
<p>Podstawowe pojęcia z zakresu gospodarki energetycznej: definicja gospodarki energetycznej, nieodnawialne paliwa pierwotne, odnawialne paliwa pierwotne, paliwa uszlachetnione, łańcuch energetyczny, sprawność energetyczna brutto i netto, wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej; wskaźnik emisji di tlenku węgla;</p> <p>Zasada bilansowania energetycznego prostych i złożonych systemów energetycznych, wyznaczanie sprawności energetycznej złożonych systemów energetycznych;</p> <p>Skojarzone systemy produkcji ciepła i energii elektrycznej (systemy ko-generacyjne) oraz produkcji ciepła, chłodu i energii elektrycznej (systemy ko-generacyjne); zasada kosztów unikniętych w gospodarowaniu energią,</p> <p>Metody statyczne i dynamiczne oceny ekonomicznej projektów energetycznych: prosty czas zwrotu (SPBT), wartość bieżąca netto (NPV),</p> <p>Podstawy planowania energetycznego oparte na metodzie wielokryterialnej oceny projektów energetycznych: metoda sumy ważonej,</p> <p>Tematyka ćwiczeń audytoryjnych:</p> <p>Ćwiczenia tablicowe związane z rozwiązywaniem przykładów dotyczący bilansowania energetycznego systemów prostych i złożonych występujących w gospodarce energetycznej środowiska zabudowanego oraz analiz ekonomicznych</p> <p>Metody kształcenia:</p> <p>Wykład: wykład oparty o prezentację multimedialną, interaktywne omawianie studiów przypadku, dyskusja,</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne: interaktywne rozwiązywanie przykładów obliczeniowych</p>

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. Wydawnictwo 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 ćwiczeniach audytoryjnych (godziny kontaktowe i praktyczne)	15	
3. Udział w konsultacjach związanych z realizacją ćw. projektowych (zakładamy, że student korzysta z 3 konsultacji) (godziny kontaktowe)	3	
4. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z ćwiczeń audytoryjnych (godziny praktyczne, praca samodzielna)	30	
5. Przygotowanie się do zaliczenia końcowego z wykładów (praca samodzielna)	25	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	48	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	40	1