

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Gospodarka cieplna i audyt		Kod 1010134281010135219
Kierunek studiów Inżynieria Środowiska niestacjonarne I-stopnia	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 4 / 8
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 20 Ćwiczenia: 10 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 nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Andrzej Górka TMP email: andrzej.gorka@put.poznan.pl tel. +48616475826 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Wiedza będąca efektem kształcenia przedmiotów: Budownictwo i konstrukcje inżynierskie, Technika cieplna i Ogrzewnictwo na poziomie 6KRK.
2	Umiejętności:	Umiejętności będące efektem kształcenia przedmiotów: Budownictwo i konstrukcje inżynierskie, Technika cieplna i Ogrzewnictwo na poziomie 6KRK.
3	Kompetencje społeczne	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.
Cel przedmiotu: Zdobycie wiedzy i umiejętności z zakresu gospodarowania energią cieplną oraz zapoznanie się z metodami oceny energetycznej budynków i przedsięwzięć termomodernizacyjnych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 1. Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie bilansowania energetycznego złożonych systemów w inżynierii środowiska - [K_W04, K_W05] 2. Student zna podstawowe metody oceny efektywności ekonomicznej w gospodarowaniu energią - [K_W06] 3. Student zna podstawy planowania energetycznego - [K_W03, K_W04, K_W06] 4. Student zna procedury stosowane w ocenie techniczno-ekonomicznej przedsięwzięć termomodernizacyjnych - [K_W04]		
Umiejętności: 1. Student potrafi zbudować model obliczeniowy oraz równania bilansu energii dla elementów i złożonych systemów energetycznych stosowanych w inżynierii środowiska - [K_U10, K_U11] 2. Student umie obliczyć prosty czas zwrotu (SPBT) oraz wartość bieżącą netto (NPV) - [K_U14] 3. Student potrafi przeprowadzić proste obliczenia porównujące efektywność energetyczną wariantów termomodernizacji budynków i instalacji HVAC - [K_U12, K_U13]		
Kompetencje społeczne: 1. Student ma świadomość konieczności rozwoju zrównoważonego w gospodarowaniu energią - [K1_K05]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		

Wykład: Egzamin pisemny uzupełniony w wątpliwych przypadkach egzaminem ustnym		
Ćwiczenia: aktywność na zajęciach i poza nimi, kolokwium zaliczeniowe na ostatnich zajęciach		
Treści programowe		
<p>Podstawowe pojęcia z zakresu gospodarki energetycznej: definicja gospodarki energetycznej, nieodnawialne paliwa pierwotne, odnawialne paliwa pierwotne, sprawność energetyczna, wskaźnik nakładu nieodnawialnej energii pierwotnej; wskaźnik emisji dwutlenku węgla. Zasada bilansowania energetycznego prostych i złożonych systemów energetycznych, wyznaczanie sprawności energetycznej złożonych systemów energetycznych. Skojarzone systemy produkcji ciepła i energii elektrycznej (systemy ko-generacyjne) oraz produkcji ciepła, chłodu i energii elektrycznej (kogeneracja). Metody statyczne i dynamiczne oceny ekonomicznej projektów energetycznych: prosty czas zwrotu (SPBT), wartość bieżąca netto (NPV). Rodzaje audytów dotyczących gospodarki ciepłej w budownictwie. Algorytm oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego zgodny z wymaganiami Funduszu Termomodernizacji i Remontów.</p>		
Literatura podstawowa:		
<ol style="list-style-type: none"> Charun H.: Podstawy gospodarki energetycznej cz. 1 i 2. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin 2004 SZARGUT J., Ziębk A.: Podstawy energetyki cieplnej. PWN, Warszawa 1998, wyd. 2 poprawione, PWN, Warszawa 2000 SZARGUT J., Ziębk A., Kozioł J., Janiczek R., Kurpisz K., Chmielniak T., Wilk R.: Racjonalizacja użytkowania energii w zakładach przemysłowych. Poradnik audytora energetycznego. Wyd. Fundacja Poszanowania Energii, Warszawa 1994 Marecki J.: Podstawy przemian energetycznych. Warszawa, WNT 2000 Chmielniak T.: Technologie energetyczne. Warszawa, WNT 2008 Dz.U. 2009 nr 43 poz. 346 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 17 marca 2009 r. w sprawie szczegółowego zakresu i form audytu energetycznego oraz części audytu remontowego, wzorów kart audytów, a także algorytmu oceny opłacalności przedsięwzięcia termomodernizacyjnego Dz.U. 2014 poz. 712 Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 2 kwietnia 2014 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wspieraniu termomodernizacji i remontów PN-EN-15459-2008 Charakterystyka energetyczna budynków. Ekonomiczna ocena instalacji energetycznych w budynkach 		
Literatura uzupełniająca:		
<ol style="list-style-type: none"> Mróz, T.M.: Planowanie modernizacji i rozwoju komunalnych systemów zaopatrzenia w ciepło. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, seria rozprawy Nr 400, 2006. Mróz, T.M.: Energy Management in Built Environment. Tools and Evaluation Procedures. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2013 Górzyński J.: Podstawy analizy środowiskowej wyrobów i obiektów, WNT, Warszawa 2007 Kreith, F., West, R.E.: CRC Handbook of Energy Efficiency. CRC Press Inc. 1997 Dz.U. 2014 poz. 1200 Ustawa z dnia 29 sierpnia 2014 r. o charakterystyce energetycznej budynków Dz.U. 2015 poz. 376 Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 27 lutego 2015 r. w sprawie metodologii wyznaczania charakterystyki energetycznej budynku lub części budynku oraz świadectw charakterystyki energetycznej 		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	20	
2. Udział w ćwiczeniach obliczeniowych	10	
3. Własne studia literaturowe, przygotowanie do egzaminu	30	
4. Obliczenia własne	15	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0