

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Energetyka cieplna		Kod 1010632231010630317
Kierunek studiów Mechanika i budowa maszyn	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Technika cieplna	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 1 Ćwiczenia: - Laboratoria: 1 Projekty/seminaria: 1		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: Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr hab. inż. Jarosław Bartoszewicz, prof nadzw dr inż. Rafał Urbaniak email: jaroslaw.bartoszewicz@put.poznan.pl email: rafal.urbaniak@put.poznan.pl tel. . 61 665-2215 tel. 061 665-2331 Maszyn Roboczych i Transportu Maszyn Roboczych i Transportu ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Student ma podstawową wiedzę o maszynach i urządzeniach energetycznych i relacji z innymi obszarami wiedzy. Student zna i rozumie podstawowe metody i narzędzia praktyczne z zakresu termodynamiki technicznej w aspekcie energetyki cieplnej. Student zna główne zadania systemów energetycznych w obszarze energetyki cieplnej i rozwoju gospodarczego.
2	Umiejętności:	Student umie posługiwać się pojęciami i metodami w opisie obiektów energetycznych. Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę do analizy konkretnych zjawisk i procesów zachodzących w systemach energetycznych. Student potrafi rozwiązywać konkretne problemy pojawiające się z energetyką cieplną.
3	Kompetencje społeczne	3 Kompetencje społeczne Student potrafi współpracować w grupie, przyjmując w niej różne role. Student potrafi określić priorytety ważne przy rozwiązywaniu stawianych przed nim zadań. Student wykazuje samodzielność w rozwiązywaniu problemów, zdobywaniu i doskonaleniu nabytej wiedzy i umiejętności.
Cel przedmiotu: -Zdobycie umiejętności dokonywania prawidłowej analizy i syntezy systemów energetyki cieplnej. Pogłębienie wiedzy o podstawowych technologiach energetycznych, zwłaszcza w aspekcie minimalizacji ich negatywnego wpływu na środowisko naturalne człowieka		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. . scharakteryzować zasady działania układów cieplnych i cieplnych procesów technologicznych w elektrowniach, elektrociepłowniach i układach w których następują intensywne procesy przepływu ciepła - [K2A_W07 K2A_W13] 2. objaśnić konieczność efektywnego wykorzystania zasobów energii cieplnej z uwzględnieniem poziomów temperatur energii pierwotnej. - [K2A_W200] 3. Student posiada ogólną wiedzę o rodzajach badań i metodach badania pomp z zastosowaniem nowoczesnych technik pomiarowych i akwizycji danych - [K2A_W20]		
Umiejętności:		

1. . Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, w języku polskim i obcych, potrafi integrować uzyskane informacje interpretować i wyciągać z nich wnioski oraz tworzyć opinie - [K2A_U03 K2A_U04]
2. Student potrafi wykorzystać przyswojoną wiedzę w zakresie termodynamiki do symulacji procesów zachodzących w maszynach sprężających, za pomocą specjalistycznego programu komputerowego - [K2A_U04]
3. . Student potrafi przeprowadzić podstawowe pomiary wielkości mechanicznych i termodynamicznych na badanym obiekcie energetycznym z użyciem nowoczesnych systemów pomiarowych. - [K2A_U07]
Kompetencje społeczne:
1. . potrafi myśleć i działać w sposób efektywny w obszarze realizacji procesów przepływu ciepła w maszynach i urządzeniach cieplnych w celu minimalizacji zużycia energii pierwotnej i ochrony środowiska - [K1A_K01 K1A_K02 K1A_K04]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		
-wykłady, ćwiczenia tablicowe, ćwiczenia projektowych. ćwiczenia: sprawdziany pisemne, pytanie ustne, sprawozdania pisemne z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych, wykłady: egzamin pisemny i ustny.		
Treści programowe		
Podstawowe charakterystyki termodynamiczne i ekonomiczne maszyn i urządzeń energetyki cieplnej. Ciepłownie, elektrociepłownie. Karnotyzacja obiegów. Zagadnienia regeneracji ciepła. Siłownie parowo-gazowe. Wykorzystanie energii odpadowej. Rekuperacja fizyczna i chemiczna. Problematyka odzyskiwania niskotemperaturowej energii odpadowej. Absorpcyjne i sprężarkowe pompy ciepła. Transformatory ciepła. Skojarzone procesy energotechnologiczne.. Skojarzona produkcja energii elektrycznej i ciepła z zasobów odnawialnych. Zagadnienia i metody akumulacji energii. Racjonalne użytkowanie energii. Optymalny wybór rodzaju nośnika energii, jego parametrów, mocy urządzeń zasilających i odbiorników		
Literatura podstawowa:		
1. . J. Szargut, A. Ziębik - Podstawy energetyki cieplnej, PWN, Warszawa 1998		
2. A. Miller, J. Lewandowski - Układy gazowo-parowe na paliwo stałe, WNT, Warszawa 1993		
3. H. Recknagel - Poradnik Ogrzewanie Klimatyzacja, EWFE, Gdańsk 1994		
4. R. Domański - Magazynowanie energii cieplnej, PWN, Warszawa, 1990		
Literatura uzupełniająca:		
1. K. Kordesch, G. Simader - Fuel Cells and Their Applications, VCH Verlagsgesellschaft mbH, ISBN 3-527-28579-2		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładzie, ćwiczeniach i zajęciach projektowych	45	
2. Konsultacje	5	
3. Utrwalanie treści wykładu, ćwiczeń	15	
4. Przygotowanie do egzaminu i zaliczenia	15	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	55	1