

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Skojarzone wytwarzanie energii elektrycznej i ciepła</b>		Kod <b>1010314471010316012</b>
Kierunek studiów <b>Energetyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>4 / 7</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>-</b>	Przedmiot oferowany w języku: <b>polski</b>	Kurs (obligatoryjny/obieralny) <b>obligatoryjny</b>
Stopień studiów: <b>I stopień</b>	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) <b>niestacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>15</b> Ćwiczenia: <b>15</b> Laboratoria: <b>-</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>3</b>
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) <b>(brak)</b>		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) <b>(brak)</b>
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki <b>nauki techniczne</b> <b>nauki techniczne</b>		Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b> <b>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b> Krzysztof Sroka email: krzysztof.sroka@put.poznan.pl tel. 61 665 22 75 Elektryczny ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Podstawowe wiadomości z termodynamiki, mechaniki płynów, technologii i maszyn energetycznych, paliw i ich wykorzystania
2	<b>Umiejętności:</b>	Rozwiązywanie zadań bilansu masy i energii w prostych obiegach cieplnych elektrowni
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu
<b>Cel przedmiotu:</b> Zdobycie umiejętności przeprowadzania analizy energetycznej i ekonomicznej złożonych układów technologicznych skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej z wykorzystaniem różnego rodzaju energii pierwotnej.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b> 1. Posiada uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej - [K_W13+++] 2. Zna i rozumie zjawiska, procesy i układy technologiczne pozwalające na konwersję energii ze źródeł odnawialnych w energię elektryczną i ciepło - [K_W09++]		
<b>Umiejętności:</b> 1. Potrafi rozpoznawać i wyjaśniać schematy dla różnych technologii kogeneracyjnych - [K_U22+++] 2. Potrafi oceniać technologie skojarzonego wytwarzania energii elektrycznej i ciepła pod względem ich sprawności i oddziaływania na środowisko - [K_U07++K_U16++] 3. Potrafi wskazać i uzasadnić perspektywiczne technologie kogeneracyjne - [K_U01+]		
<b>Kompetencje społeczne:</b> 1. Ma świadomość społecznych efektów racjonalnego wykorzystywania zasobów energetycznych w celu zaspokojenia potrzeb energetycznych kraju - [K_K02++]		
<b>Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia</b>		

<p>Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym,</li> <li>- ocenianie ciągle na każdym zajęciach umiejętności i kompetencji poprzez prowadzenie dyskusji na temat aktualnych problemów związanych z rozwojem kogeneracji.</li> </ul> <p>Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaliczenie na podstawie bieżącego sprawdzania wiadomości i dwóch sprawdzianów pisemnych z zadań rachunkowych</li> </ul>		
<b>Treści programowe</b>		
<p>Układy ciepłownicze i parametry pracy elektrociepłowni. Turbozespoły ciepłownicze przeciwprężne i upustowo-przeciwprężne. Elektrociepłownie gazowe i gazowo-parowe. Kogeneracja rozproszona z wykorzystaniem turbin gazowych małej mocy i tłokowych silników spalinowych. Technologie innowacyjne ? ogniwa paliwowe, silniki Sterlinga, układy ORC. Przesłanki techniczne i ekonomiczne wyboru rozwiązania technologicznego elektrociepłowni. Analiza energetyczna pracy elektrociepłowni i koszty skojarzonego wytwarzania ciepła i energii elektrycznej. Ocena opłacalności budowy elektrociepłowni. Świadectwa pochodzenia jako instrumenty wspierania kogeneracji. Metodyka wyznaczania energii elektrycznej wytworzonej w wysokosprawnej kogeneracji. Treść ćwiczeń jest ściśle związana z tematyką wykładów.</p>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. J.Szargut, A.Ziębik - Skojarzone wytwarzanie ciepła i elektryczności ? elektrociepłownie, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, 2007</li> <li>2. J. Marecki ? Gospodarka skojarzona ciepło-elektryczna, WNT, W-wa 1991</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. K.Buczek - Skojarzone wytwarzanie ciepła i energii elektrycznej w małych elektrociepłowniach, Wydawnictwo i Handel Książkami</li> <li>2. R. Turschmid ? Kociołownie i elektrociepłownie przemysłowe, Arkady, W-wa 1988</li> <li>3. D.Laudyn, M.Pawlik, F.Strzelczyk ? Elektrownie, WNT W-wa 2000</li> </ol>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>	<b>Czas (godz.)</b>	
1. udział w wykładach	18	
2. realizacja ćwiczeń rachunkowych	18	
3. przygotowanie do ćwiczeń rachunkowych	27	
4. udział w konsultacjach związanych z ćwiczeniami i wykładami	10	
5. przygotowanie do egzaminu	30	
6. obecność na egzaminie	5	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	108	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	51	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0