

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Sterowanie popytem na energię</b>		Kod <b>1010311461010316981</b>
Kierunek studiów <b>Energetyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>3 / 6</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Elektroenergetyka</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>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: <b>15</b>		Liczba punktów <b>4</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>4 100%</b>  <b>4 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>  dr inż. Jerzy Andruszkiewicz email: jerzy.andruszkiewicz@put.poznan.pl tel. 61 665 2392 Elektryczny ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Podstawowe wiadomości z zakresu podstaw elektroenergetyki, telekomunikacji i informatyki, przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej, rynków energii, gospodarki i systemów energetycznych, technologii informacyjnych w elektroenergetyce oraz bezpieczeństwa energetycznego.
2	<b>Umiejętności:</b>	Umiejętność oceny kosztów i korzyści realizacji analizowanych procesów przez jego uczestników. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu, dążenie do poprawy efektywności procesów użytkowych.
<b>Cel przedmiotu:</b> Przedstawienie wpływu elastyczności cenowej popytu na kształtowanie krzywej obciążenia sieci elektroenergetycznych oraz cen energii elektrycznej. Przedstawienie sterowania popytem jako elementu zrównoważonego rozwoju systemów energetycznych i korzyści w ten sposób osiągniętych. Poznanie narzędzi dla efektywnego kształtowania krzywej popytu. Sterowanie popytem jako skuteczny element kształtowania prawidłowych stosunków rynkowych. Poznanie nowoczesnych technik zarządzania przepływami energii w sieciach elektroenergetycznych. Poznanie podstaw projektowania efektywnych programów sterowania popytem.		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b> 1. scharakteryzować nowe kierunki rozwoju w obszarze efektywnego i bezpiecznego zarządzania przepływem energii w sieciach dystrybucyjnych oraz kształtowania stosunków rynkowych w tym obszarze - [K_W18++] 2. stosować zasady projektowania działań i wykorzystywania narzędzi zmierzających do wykorzystania elastyczności popytu na energię elektryczną dla optymalizacji jej dostarczania do odbiorców - [K_W22++]		
<b>Umiejętności:</b> 1. zaproponować działania zmierzające do zmiany sposobu użytkowania energii w celu osiągnięcia korzyści technicznych i ekonomicznych. - [K_U10++] 2. ocenić i poszukiwać modyfikacji stosowanych rozwiązań w zakresie dystrybucji i odbioru energii pod względem zgodnych ze strategią energetyczną Unii Europejskiej - [K_U19++]		
<b>Kompetencje społeczne:</b> 1. potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy z uwzględnieniem zadań realizowanych przez wszystkich uczestników procesu dostarczania energii elektrycznej do odbiorców - [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 (premiowanie aktywności i jakości percepcji).</li> </ul> <p>Zajęcia z projektowania:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań projektowych,</li> <li>- ocenianie ciągle, na każdym zajęciach - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,</li> <li>- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania projektowego, ocena elementów projektu wykonanych samodzielnie.</li> </ul> <p>Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia;</li> <li>- efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu;</li> <li>- uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych;</li> <li>- staranność estetyczną opracowywanych sprawozdań i zadań w ramach nauki własnej.</li> </ul>		
<b>Treści programowe</b>		
<p>Potencjał strony popytowej w krajowym systemie elektroenergetycznym. Sterowanie popytem jako element zarządzania przepływami energii w sieci oraz poprawy efektywności wykorzystania energii oraz aktywów sieciowych. Rodzaje programów sterowania popytem i korzyści przez nie osiągnięte. Budowanie programów sterowania popytem. Analizy rynku dla celów projektowania programów sterowania popytem. Taryfy jako narzędzie sterowania popytem. Możliwości wdrażania sterowania popytem w wyniku instalacji liczników inteligentnych. Sterowanie popytem jako element sieci inteligentnych z uwzględnieniem poprawy bezpieczeństwa dostaw energii elektrycznej oraz niezawodności i jakości dostaw energii elektrycznej. Sterowanie popytem przy wykorzystaniu rozproszonych i scentralizowanych zasobników energii. Plany wykorzystania sterowania popytem w Polsce. Podstawowe parametry projektowe efektywnych programów sterowania popytem.</p> <p>Aktualizacja 2017 - efektywność energetyczna jako strategiczne narzędzie sterowania popytem.</p>		
<b>Literatura podstawowa:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Smart metering. Inteligentny system pomiarowy. Krzysztof Billewicz. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2012</li> <li>2. Opracowanie modelu stosowania mechanizmów DSR na rynku energii w Polsce. Polskie Sieci Elektroenergetyczne Operator S.A. CATA, 2010, www.piio.pl</li> <li>3. Sterowanie popytem na energię elektryczną w sytuacjach niedoboru mocy ? przegląd metod. Da-riusz Bober, Politechnika Lubelska, Prace Instytutu Elektrotechniki, zeszyt 238, 2008.</li> </ol>		
<b>Literatura uzupełniająca:</b>		
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jednolity rynek energii elektrycznej w Unii Europejskiej w kontekście bezpieczeństwa energetycznego Polski. Agnieszka Pach-Gurgul, Difin 2012, ISBN: 978-83-7641-717-2</li> <li>2. Zbudowanie i uzgodnienie modelu rynku opomiarowania i stosowania mechanizmów zarządzania popytem wraz z opracowaniem modeli biznesowych. Opracowanie Hewlett-Packard Polska Sp. z o.o. 2009, www.piio.pl</li> <li>3. National Action Plan on Demand Response. The Federal Energy Regulatory Commission Staff USA 2010, Docket No. AD09-10, www.ferc.gov</li> <li>4. Jerzy ANDRUSZKIEWICZ, Józef LORENC: Warunki wdrożenia w Polsce cenowych programów sterowania popytem dla ograniczenia szczytowego zapotrzebowania na energię elektryczną. PRZEGLĄD ELEKTROTECHNICZNY, ISSN 0033-2097, R. 90 NR 8/2014 ss. 97-100</li> </ol>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	30	
2. Przygotowanie do egzaminu	33	
3. Udział w konsultacjach w zakresie wykładu	3	
4. Udział w zajęciach projektowych	15	
5. Udział w konsultacjach w zakresie projektowania	3	
6. Wykonanie samodzielnie elementów projektu	15	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	99	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	51	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	33	2