

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Sterowanie popytem na energię elektryczną</b>		Kod <b>1010311261010316901</b>
Kierunek studiów <b>Elektroenergetyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>3 / 6</b>
Ścieżka obieralności/specjalność <b>Sieci i automatyka elektroenergetyczna</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>2</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>1</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>		Podział ECTS (liczba i %) <b>3 100%</b>
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
dr inż. Jerzy Andruszkiewicz email: jerzy.andruszkiewicz@put.poznan.pl tel. 61 665 2674 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań		dr inż. Andrzej Kwapisz email: andrzej.kwapisz@put.poznan.pl tel. 61 665 2559 Wydział 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, 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 roli sterowania popytem jako elementu zrównoważonego rozwoju systemów energetycznych i korzyści uzyskiwanych takim działaniem. Poznanie narzędzi dla efektywnego kształtowania krzywej popytu. Ocena sterowania popytem jako skutecznego elementu kształtowania prawidłowych stosunków rynkowych. Poznanie nowoczesnych technologii zarządzania przepływami energii w sieciach elektroenergetycznych.		
<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_W24+++]		
2. Stosować zasady projektowania działań i wykorzystywania narzędzi zmierzających do wykorzystania elastyczności popytu na energię elektryczną dla optymalizacji jej dostarczania do odbiorców. - [K_W10 ++]		
3. Potrafi scharakteryzować systemy pomiarowe i sterowania wykorzystywane praktyce dla sterowania popytem. - [K_W05 +]		
<b>Umiejętności:</b>		
1. Zaproponować działania zmierzające do zmiany sposobu użytkowania energii w celu osiągnięcia korzyści technicznych i ekonomicznych. - [K_U20++]		
2. Ocenic i poszukiwać modyfikacji stosowanych rozwiązań w zakresie dystrybucji i odbioru energii pod względem efektywności i warunków rynkowych zgodnych ze strategią energetyczną Unii Europejskiej. - [K_U23++]		
<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>Ćwiczenia laboratoryjne:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,</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 ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.</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>- umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium;</li> </ul>		
<b>Treści programowe</b>		
<p>Popyt i podaż na rynku energii elektrycznej. Potencjał strony popytowej w krajowym systemie elek-troenergetycznym. Znaczenie strony popytowej dla działania rynku energii elektrycznej w Polsce i w Europie. 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. 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. Rozwiązania technologiczne umożliwiające efektywne sterowanie urządzeniami odbiorczymi. Sterowanie popytem przy wykorzystaniu rozproszonych i scentralizowanych zasobników energii. Plany wykorzystania sterowania popytem w Polsce. Technologie sterowania popytem i wymiany danych dotyczących odpowiedzi strony popytowej.</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, <a href="http://www.piio.pl">www.piio.pl</a></li> <li>3. Sterowanie popytem na energię elektryczną w sytuacjach niedoboru mocy ? przegląd metod. Dariusz 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, <a href="http://www.piio.pl">www.piio.pl</a></li> <li>3. National Action Plan on Demand Response. The Federal Energy Regulatory Commission Staff USA 2010, Docket No. AD09-10, <a href="http://www.ferc.gov">www.ferc.gov</a></li> </ol>		
<b>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</b>		
<b>Czynność</b>		<b>Czas (godz.)</b>
1. Udział w wykładach		30
2. Przygotowanie do egzaminu		35
3. Udział w konsultacjach w zakresie wykładu		2
4. Udział w laboratoriach specjalistycznych		15
5. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych		15
6. Udział w konsultacjach w zakresie laboratorium		3
7. Opracowanie sprawozdań w zakresie laboratoriów		20
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	120	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	53	1