

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Nowoczesne systemy magazynowania i przetwarzania energii		Kod 1010312431010328893
Kierunek studiów Energetyka	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 2 / 3
Ścieżka obieralności/specjalność Zrównoważony rozwój energetyki	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) inny		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) ogólnouczelniany
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 2 100% 2 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Karol Bednarek email: Karol.Bednarek@put.poznan.pl tel. 61-665-26-59 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowe wiadomości z elektrotechniki, elektroniki, energetyki, techniki mikroprocesorowej oraz maszyn elektrycznych.
2	Umiejętności:	Znajomość praw oraz zjawisk fizycznych i elektrotechnicznych. Powiązanie zjawisk fizycznych z zasadami funkcjonowania urządzeń technicznych oraz ich parametrami technicznymi.
3	Kompetencje społeczne	Świadomość znaczenia i potrzeby wykorzystania elektrycznych, elektronicznych i informatycznych elementów i urządzeń w pracy inżyniera. Zdolność do poszerzania swoich kompetencji.
Cel przedmiotu: Poznanie teoretycznych i praktycznych problemów elektrotechniki i energetyki. Zapoznanie studentów z działaniami związanymi z właściwym zarządzaniem źródłami, zasobnikami oraz odbiornikami energii elektrycznej w celu osiągnięcia najkorzystniejszego gospodarowania zasobami i energią.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 1. Ma szczegółową wiedzę w zakresie zasad budowy, funkcjonowania i eksploatacji elementów systemu elektroenergetycznego związanych z jakością i niezawodnością zasilania elektrycznego. - [K_W04 ++] 2. Ma wiedzę praktyczną w zakresie układów energoelektronicznych służących do poprawy jakości i elastycznego dostarczania energii elektrycznej. - [K_W08 ++] 3. Ma wiedzę w zakresie trendów rozwojowych w dziedzinie niezawodności zasilania oraz gromadzenia energii w systemie zasilania elektroenergetycznego. - [K_W18 +]		
Umiejętności: 1. Potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań technicznych w zakresie układów związanych z dostarczaniem, przetwarzaniem i gromadzeniem energii. - [K_U14 ++] 2. Potrafi analizować i diagnozować pracę urządzeń związanych z dostarczaniem, przetwarzaniem i gromadzeniem energii. - [K_U07 +]		
Kompetencje społeczne: 1. Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć energetyki i elektrotechniki - [K_K01 ++]		
Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia		

Ocena wiedzy i umiejętności wykazanych podczas zaliczenia o charakterze problemowym, realizowanego w formie pisemnej bądź ustnej.		
Treści programowe		
<p>Oddziaływania zaburzeń w sieciach zasilających, eliminacja tych negatywnych oddziaływań; poprawa jakości i niezawodności zasilania odbiorników o znaczeniu priorytetowym, systemy zasilania gwarantowanego, skalowalność mocy oraz czasu podtrzymania zasilania awaryjnego, ocena praktyczna parametrów i funkcjonalności systemów zasilania; struktury redundancjne; zasobniki energii elektrycznej (akumulatory, superkondensatory, kinetyczne zasobniki energii, ogniwa paliwowe, układy ze sprężonym powietrzem, nadprzewodnikowe zasobniki energii) oraz alternatywne systemy zasilania elektrycznego (agregaty prądowców i ich współpraca z UPS oraz siecią zasilającą); charakter różnych odbiorników energii, kompensacja mocy biernej.</p> <p>Aktualizacja 2017: Zastosowane metody kształcenia: wykład - wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia, animacje, dźwięk, filmy) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy; przedstawianie nowego tematu poprzedzone przypomnieniem treści powiązanych, znanych studentom z innych przedmiotów; uwzględnianie różnych aspektów przedstawianych zagadnień, w tym: ekonomicznych, ekologicznych, prawnych, społecznych itp.</p>		
Literatura podstawowa:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bolkowski S., Teoria obwodów elektrycznych, WNT, W-wa 2015 2. Charoy A., Zakończenia w urządzeniach elektronicznych. Zasady i porady instalacyjne, cz. 1-4, z serii: Kompatybilność elektromagnetyczna, WNT, Warszawa 1999-2000 3. Clayton R. P., Introduction to electromagnetic compatibility, Wiley - Interscience, John Wiley & Sons Inc., New Jersey, 2006 4. Kurdziel R., Podstawy elektrotechniki, WNT, Warszawa 1973 5. Markiewicz H., Bezpieczeństwo w elektroenergetyce, WNT, Warszawa 1999 6. Piątek Z., Jabłoński P., Podstawy teorii pola elektromagnetycznego, WNT, W-wa 		
Literatura uzupełniająca:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Krakowski M., Elektrotechnika teoretyczna, tom 1, Teoria obwodów, tom 2, Pole elektromagnetyczne, PWN, Warszawa 1999 2. Wiatr J., Miegoń M., Zasilacze UPS oraz baterie akumulatorów w układach zasilania gwarantowanego, seria Zeszyty dla elektryków - nr 4, DW MEDIUM, W-wa, 2008 3. Bednarek K., Kasprzyk L., Hłasko E., Modele funkcjonowania zasobników energii stosowanych w układach mobilnych, Poznan University of Technology Academic Journals, Electrical Engineering, No 86, Poznań 2016, s. 277-289. 4. Kasprzyk L., Bednarek K., Dobór hybrydowego zasobnika energii do pojazdu elektrycznego, Przegląd Elektrotechniczny, No 12 (91), 2015, s. 129-132, nr DOI: 10.15199/48.2015.12.32. 5. Kasprzyk L., Bednarek K., Burzyński D., Symulacja pracy akumulatorów kwasowo-ołowiowych, Przegląd Elektrotechniczny, Nr 12 (92), 2016, s. 61-64, nr DOI: 10.15199/48.2016.12.16. 6. Kasprzyk L., Bednarek K., Elektromagnetyzm a zagadnienia gromadzenia energii, Przegląd Elektrotechniczny, No 12 (90), 2014, s. 221-224, nr DOI: 10.12915/pe.2014.12.55. 		
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. udział w zajęciach wykładowych	30	
2. udział w konsultacjach dotyczących wykładu	6	
3. przygotowanie do zaliczenia wykładu	20	
4. udział w zaliczeniu	2	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	58	2
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	38	1
Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0