



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	UKŁADY FACTS W SYSTEMIE ELEKTROENERGETYCZNYM, PG_00042321						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2022/2023				
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć					
Forma studiów	niestacjonarne	Sposób realizacji	na uczelni				
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	2	Liczba punktów ECTS	3.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	zaliczenie				
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Elektroenergetyki						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Od odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Robert Kowalak					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr hab. inż. Robert Kowalak					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	10.0	0.0	10.0	0.0	0.0	20
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
	UKŁADY FACTS W SYSTEMIE ELEKTROENERGETYCZNYM [Niestacjonarne][2022/23] - Moodle ID: 28555 https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=28555						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów	Udział w konsultacjach	Praca własna studenta	RAZEM		
	Liczba godzin pracy studenta	20	7.0	48.0	75		
Cel przedmiotu	Zapoznanie z układami FACTS stosowanymi w systemach elektroenergetycznych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_U03] potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych źródeł, także w języku angielskim, wyciągać wnioski, formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie; potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	Student zna najnowsze osiągnięcia techniki w zakresie układów FACTS i ma świadomość pojawiania się coraz to nowych rozwiązań technicznych.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K7_W01] ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, obejmującą wybrane zagadnienia metod numerycznych oraz wiedzę przydatną do rozwiązywania zadań z dziedziny elektrotechniki i elektrodynamiki, ma wiedzę ogólną w zakresie nauk technicznych obejmującą ich podstawy i zastosowania	Student określa problemy i zagrożenia związane z pracą elektroenergetycznych układów przesyłowych. Wymienia stosowane sposoby ich eliminacji. Przedstawia najnowsze rozwiązania stosowane na świecie do poprawy warunków pracy systemów elektroenergetycznych - układy FACTS. Opisuje różne rozwiązania i zastosowania układów FACTS. Ocenia ich przydatność do regulacji pracy systemu elektroenergetycznego w różnych stanach pracy.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K7_U02] potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację ustną na wybrany temat techniczny	Student zna rozwiązania układów FACTS, które mają zastosowanie w sieciach elektroenergetycznych. Ocenia wpływ tych układów na wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej.	[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
[K7_W02] ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę na temat pomiarów elektrycznych, stosowanych metod i sprzętu do pomiarów elektrycznych wielkości nieelektrycznych, zna zasady przeprowadzania badań eksploatacyjnych urządzeń elektrycznych, ma uporządkowaną wiedzę w zakresie problematyki jakości energii elektrycznej	Student określa problemy i zagrożenia związane z pracą elektroenergetycznych układów przesyłowych. Wymienia stosowane sposoby ich eliminacji. Przedstawia najnowsze rozwiązania stosowane na świecie do poprawy warunków pracy systemów elektroenergetycznych - układy FACTS. Opisuje różne rozwiązania i zastosowania układów FACTS. Ocenia ich przydatność do regulacji pracy systemu elektroenergetycznego w różnych stanach pracy.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym	
Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD System elektroenergetyczny i zachodzące w nim zmiany. Problemy w zakresie sterowania pracą systemu. Potrzeba stosowania nowych układów do regulacji pracy systemu. Nowe obiekty w systemie: źródła i odbiory. Zakres zastosowania energoelektroniki w systemie elektroenergetycznym. Łączniki energoelektroniczne dużych mocy i ich właściwości. Systematyka układów energoelektronicznych spotykanych w systemach elektroenergetycznych: układy APC, FACTS, APF. Układy FACTS. Oddziaływanie układów FACTS na system - regulacja napięć i przepływów mocy. Budowa i zasada działania - układy bocznikowe, układy szeregowo i układy szeregowo-bocznikowe. Znaczenie tych układów dla systemu elektroenergetycznego, pełnione funkcje regulacyjne. Przyszłość układów FACTS. Łącza prądu stałego. Struktury i zasada działania. Oddziaływanie na systemy elektroenergetyczne. Zakres stosowania.</p> <p>LABORATORIUM Modelowanie pracy wybranych układów FACTS (bocznikowe kompensatory statyczne, układy szeregowo, łącza prądu stałego). Badanie pracy układów FACTS w oparciu o posiadane modele fizyczne (HVDC, UPFC, STATCOM, SVC).</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Wiedza na temat systemu elektroenergetycznego (struktura, procesy regulacyjne, zagrożenia, itp.).		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Egzamin pisemny	60.0%	60.0%
	Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych	50.0%	40.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acha E., Fuente-Esquivel C. R., Ambriz-Perez H., Angeles-Comacho C.: FACTS Modelling and Simulation In Power Networks, John Wiley & Sons, LTD, 2004. 2. Aririllaga J., Smith B.: AC-DC Power System Analysis, London 1998, The Institution of Electrical Engineers. 3. Machowski J.: Regulacja i stabilność systemu elektroenergetycznego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2007. 4. Sood V. K.: HVDC and FACTS Controllers. Applications of Static Converters in Power Systems. Kluwer Academic Publishers Boston, 2004. 5. Zajczyk R.: Modele matematyczne systemu elektroenergetycznego do badania elektromechanicznych stanów nieustalonych i procesów regulacyjnych, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2003. 	
	Uzupełniająca lista lektur	Publikacje IEEE, IEE, CIGRE.	

	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Podział nowoczesnych układów energoelektronicznych wspomagających pracę systemu elektroenergetycznego 2. Podział układów FACTS na grupy 3. Czym są hybrydowe układy FACTS cechy charakterystyczne 4. Układy SVC zastosowanie, sposób podłączenia do systemu, zalety, wady. 5. Układy STATCOM zastosowanie, sposób podłączenia do systemu, zalety, wady. 	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	