

<b>KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA</b>		
Nazwa modułu/przedmiotu <b>Urządzenia i stacje elektroenergetyczne</b>		Kod <b>1010311451010311709</b>
Kierunek studiów <b>Energetyka</b>	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) <b>(brak)</b>	Rok / Semestr <b>3 / 5</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>stacjonarna</b>	
Godziny Wykłady: <b>30</b> Ćwiczenia: <b>-</b> Laboratoria: <b>30</b> Projekty/seminaria: <b>-</b>		Liczba punktów <b>5</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		Podział ECTS (liczba i %)
<b>Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:</b>		
<p>prof. dr hab. Aniela Kamińska-Benmechernene, prof. nadzw. email: anIELa.kamInska@put.poznan.pl tel. 61 665 26 67 Wydział Elektryczny ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań</p>		
<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:</b>		
1	<b>Wiedza:</b>	Podstawowe wiadomości z zakresu elektrotechniki, matematyki, fizyki i metrologii elektrycznej.
2	<b>Umiejętności:</b>	Potrąfi przeprowadzić analizę matematyczno-fizyczną zjawisk występujących w urządzeniach i układach elektroenergetycznych, umie czytać schematy elektryczne.
3	<b>Kompetencje społeczne</b>	Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.
<b>Cel przedmiotu:</b>		
<p>Poznanie zjawisk występujących w urządzeniach i układach elektroenergetycznych oraz ich opisu matematyczno-fizycznego. Nabycie umiejętności w zakresie wykorzystania opisu zjawisk do projektowania układów zasilających w energię elektryczną i oceny zagrożeń jakie mogą wystąpić w tych układach. Poznanie zasad działania urządzeń elektroenergetycznych, układów i roli stacji transformatorowo-rozdzielczych, metod analizy niezawodności pracy stacji. Potrąfi zaprojektować zasilanie oraz układ stacji transformatorowo-rozdzielczej i dobrać aparaturę. Planowanie eksperymentu, dobór przyrządów pomiarowych i realizacja układu probierczego oraz wykonanie badań i opracowanie wyników.</p>		
<b>Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia</b>		
<b>Wiedza:</b>		
<p>1. Potrąfi scharakteryzować zjawiska występujące w urządzeniach i układach elektroenergetycznych oraz wyjaśnić zasadę działania urządzeń elektroenergetycznych. - [K_W01 ++, K_W02 ++, K_W11+]</p> <p>2. Potrąfi sformułować opis matematyczno-fizyczny zjawisk, zna podstawowe układy stacji, sposób ich pracy, metody analizy niezawodności pracy stacji. - [K_W02 +, K_W11 ++]</p>		
<b>Umiejętności:</b>		
<p>1. Umie przeprowadzić analizę opisu matematyczno-fizycznego zjawisk dla różnych stanów i warunków występujących w urządzeniach oraz zaprojektować zasilanie i układ stacji transformatorowo-rozdzielczej. - [K_U07 ++, K_U12 ++]</p> <p>2. Umie przeprowadzić obliczenia i ocenę zagrożeń występujących w urządzeniach i układach zasilających odbiorców w energię elektryczną, przeprowadzić obliczenia i analizy konieczne dla doboru urządzeń w stacjach elektroenergetycznych. - [K_U07 ++, K_U12 ++, K_U16 +]</p> <p>3. Umie zaplanować eksperyment, dobrać układ i urządzenia probiercze, przeprowadzić badania i opracować wyniki pomiarów. - [K_U10++]</p>		
<b>Kompetencje społeczne:</b>		

1. Ma świadomość wpływu prawidłowego doboru układu i urządzeń stacji elektroenergetycznej na zapewnienie ciągłości zasilania różnych odbiorców w energię elektryczną. - [K\_K02 ++, K\_K04 ++]
2. Ma świadomość wpływu zjawisk oraz urządzeń i stacji na środowisko oraz ludzi pracujących przy urządzeniach elektroenergetycznych i je wykorzystujących oraz wynikającą z tego konieczność szerokiej współpracy zarówno na etapie projektowym jak i eksploatacyjnym. - [K\_K02 ++, K\_K04 ++]

### Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład

Ocena znajomości:

- przeprowadzenia analizy opisu zjawisk dla wybranych układów, warunków i założeń,
- doboru układu i urządzeń w stacjach elektroenergetycznych zasilających określoną grupę odbiorców,
- działania urządzeń i układów stacji.

Ćwiczenia laboratoryjne:

Ocena umiejętności:

- planowania eksperymentu,
- doboru układu probierczego i urządzeń,
- przeprowadzenia eksperymentu, opracowania wyników przy wykorzystaniu nowoczesnych metod i oprogramowania,
- analizy dokładności pomiarów.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

- proponowanie i przeprowadzenie analizy zjawisk oraz pracy stacji i urządzeń w układach i warunkach, które nie były omawiane na wykładzie,
- zespołową realizację rozszerzonego eksperymentu,
- wykorzystanie nowoczesnych metod opisu wyników pomiarów.

### Treści programowe

Nagrzewanie przewodów prądami roboczymi: wyznaczenie krzywej nagrzewania i stygnięcia, stan ustalony nagrzewania, nagrzewanie prądami zwarciowymi. Oddziaływania elektrodynamiczne: siły w przewodach równoległych, przewodach prostopadłych, przy przepływie prądów przemiennych, w układach szyn zbiorczych. Łuk elektryczny i jego gaszenie: model łuku, charakterystyki łuku prądu stałego i przemiennego, warunki gaszenia. Napięcia powrotne w obwodach elektroenergetycznych: okresowy i nieokresowy przebieg napięcia w obwodzie jednoczęstotliwościowym oraz jego parametry, napięcia powrotne w liniach długich ? metoda fal wędrownych. Zasada działania i zadania urządzeń elektroenergetycznych: transformatorów, szyn zbiorczych, wyłączników, rozłączników, odłączników, przekładników. Rola stacji transformatorowo-rozdzielczej w układzie elektroenergetycznym. Układy stacji, ich wyposażenie i działanie. Ogólne zasady doboru urządzeń. Wybrane metody badania niezawodności pracy stacji.

Aktualizacja 2017: Parametry znamionowe urządzeń elektroenergetycznych, układy zasilania odbiorców

Zastosowane metody kształcenia: wykłady z prezentacją multimedialną, wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów i inicjowanie dyskusji

### Literatura podstawowa:

1. J. Maksymiuk, J. Nowicki, Aparaty elektryczne i rozdzielnice wysokich i średnich napięć, Wydawnictwo politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2014
2. K. Żmuda, Elektroenergetyczne układy przesyłowe i rozdzielcze. Wybrane zagadnienia z przykładami, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2014
3. I. Wasiak, Elektroenergetyka w zakresie Przesył i rozdział energii elektrycznej, Politechnika Łódzka, 2010
4. C. Królikowski, Z. Boruta, A. Kamińska, Technika łączenia obwodów elektroenergetycznych. Przykłady obliczeń, PWN Warszawa 1992

### Literatura uzupełniająca:

1. J. D. Glover, M.S. Sarma, T.J. Overbye, Power System Analysis and Design, cengage Learning, Inc, Florence, KY, US, 2011

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
----------	--------------

1. udział w zajęciach wykładowych	30	
2. udział w zajęciach laboratoryjnych	15	
3. udział w konsultacjach dotyczących wykładu i zajęć laboratoryjnych	10	
4. przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	12	
5. opracowanie wyników ćwiczeń laboratoryjnych	16	
6. przygotowanie do egzaminu pisemnego	25	
7. udział w egzaminie	2	
<b>Obciążenie pracą studenta</b>		
<b>forma aktywności</b>	<b>godzin</b>	<b>ECTS</b>
Łączny nakład pracy	110	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	50	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	31	1