



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	ZAKŁÓCENIA W UKŁADACH ELEKTROENERGETYCZNYCH, PG_00038475						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu	2020/2021				
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć	Grupa zajęć obowiązkowych z zakresu kierunku studiów Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki				
Forma studiów	stacjonarne	Sposób realizacji	na odległość (e-learning)				
Rok studiów	1	Język wykładowy	polski				
Semestr studiów	1	Liczba punktów ECTS	4.0				
Profil kształcenia	ogólnoakademicki	Forma zaliczenia	egzamin				
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Mechatroniki i Inżynierii Wysokich Napięć						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot	dr hab. inż. Marek Olesz					
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu	dr inż. Piotr Leśniak dr inż. Wiktor Waszkowiak dr hab. inż. Robert Kowalak dr hab. inż. Marek Olesz dr hab. inż. Jacek Klucznik					
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	15.0	15.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 60.0						
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	60	10.0	30.0	100		
Cel przedmiotu	Zdobycie wiedzy o przyczynach, przebiegach i skutkach zakłóceń w układach elektroenergetycznych. Zdobycie umiejętności obliczania prądów i napięć w trakcie trwania stanów nieustalonych towarzyszących wyładowaniom atmosferycznym, operacjom łączeniowym i zwarciom w układach elektroenergetycznych. Poznanie mechanizmów i skutków oddziaływania zakłóceń na wybrane urządzenia elektryczne i elektroniczne oraz metod doboru i badania właściwości urządzeń zabezpieczających, w tym szczególnie ograniczników przepięć						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		

Treści przedmiotu	<p><b>Wykład:</b></p> <p>Zwarcia w sieciach niskiego i wysokiego napięcia. Prądy zwarć metalicznych i łukowych, zwarcia pobliskie i odległe. Parametry łuku zwarciowego. Wpływ rezystancji łuku na prądy zwarciowe. Łukoodporność stacji transformatorowych i rozdzielnic (izolacja powietrzna i z SF6). Ograniczanie skutków zwarć łukowych. Praca łączników i aparatury w warunkach zakłóceńowych.</p> <p>Charakterystyki napięciowo – czasowe przebiegów. Przebiegi falowe w liniach długich. Propagacja przebiegów elektromagnetycznych w liniach napowietrznych i kablowych. Przeskok przy dużych odstępach izolacyjnych. Czas krytyczny udaru. Układy pracy sieci elektroenergetycznych i ich wpływ na poziom przebiegów. Koordynacja izolacji i dobór napięć probierczych. Ograniczanie poziomu przebiegów w układach elektroenergetycznych – ochrona odgromowa i przeciwprzebiegiowa. Ograniczniki przebiegów – technologia produkcji, właściwości, parametry. Dobór ograniczników przebiegów i miejsca ich usytuowania. Diagnostyka ograniczników przebiegów.</p> <p>Urządzenia do rejestracji zakłóceń i ich analiza. Wymagania normatywne dotyczące parametrów jakościowych energii elektrycznej. Wpływ parametrów napięcia zasilającego na pracę odbiorników energii elektrycznej. Sposoby poprawy parametrów jakościowych napięcia zasilającego. Kompatybilność elektromagnetyczna. Wymagania dotyczące odporności urządzeń na zakłócenia. Dopuszczalne poziomy emisyjności urządzeń. Dopuszczalne poziomy pól elektrycznych i magnetycznych w otoczeniu urządzeń elektroenergetycznych.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b></p> <p>Obliczenia przebiegów falowych w liniach długich. Analiza przebiegów w układach z iskiernikami i warystorowymi ogranicznikami przebiegów. Dobór parametrów ograniczników przebiegów w sieciach SN i WN – również z uwzględnieniem sieci kablowych. Obliczanie dopuszczalnych odległości ograniczników od urządzeń chronionych.</p>											
Wymagania wstępne i dodatkowe												
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="448 1023 794 1059">Sposób oceniania (składowe)</th> <th data-bbox="794 1023 1141 1059">Próg zaliczeniowy</th> <th data-bbox="1141 1023 1487 1059">Składowa oceny końcowej</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="448 1059 794 1095">Ćwiczenia praktyczne</td> <td data-bbox="794 1059 1141 1095">60.0%</td> <td data-bbox="1141 1059 1487 1095">40.0%</td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1095 794 1128">Egzamin pisemny</td> <td data-bbox="794 1095 1141 1128">50.0%</td> <td data-bbox="1141 1095 1487 1128">60.0%</td> </tr> </tbody> </table>			Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej	Ćwiczenia praktyczne	60.0%	40.0%	Egzamin pisemny	50.0%	60.0%
Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej										
Ćwiczenia praktyczne	60.0%	40.0%										
Egzamin pisemny	50.0%	60.0%										
Zalecana lista lektur	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="448 1135 794 1458">Podstawowa lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1135 1487 1458"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maksymiuk J.: Aparaty elektryczne. WNT, Warszawa, 1992.</li> <li>2. Ciok Z., Maksymiuk J., Pochanke Z., Zdanowicz L.: Badanie urządzeń energoelektrycznych. WNT, Warszawa 1992.</li> <li>3. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 2008.</li> <li>4. Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych. WNT Warszawa 2002.</li> <li>5. Flisowski Z. Technika wysokich napięć, WNT, Warszawa, 1988</li> <li>6. Kosztaluk R. I inni: Technika badań wysokonapięciowych, WNT, Warszawa, 1985</li> </ol> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1458 794 1677">Uzupełniająca lista lektur</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1458 1487 1677"> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Duda, Z. Gacek, Przebiecia w sieciach elektroenergetycznych i ochrona przed przebieciami, Gliwice 2015</li> <li>2. K. Żmuda, Elektroenergetyczne układy przesyłowe i rozdzielcze. Wybrane zagadnienia z przykładami, Gliwice 2012</li> </ol> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="448 1677 794 1711">Adresy eZasobów</td> <td colspan="2" data-bbox="794 1677 1487 1711"></td> </tr> </table>			Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maksymiuk J.: Aparaty elektryczne. WNT, Warszawa, 1992.</li> <li>2. Ciok Z., Maksymiuk J., Pochanke Z., Zdanowicz L.: Badanie urządzeń energoelektrycznych. WNT, Warszawa 1992.</li> <li>3. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 2008.</li> <li>4. Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych. WNT Warszawa 2002.</li> <li>5. Flisowski Z. Technika wysokich napięć, WNT, Warszawa, 1988</li> <li>6. Kosztaluk R. I inni: Technika badań wysokonapięciowych, WNT, Warszawa, 1985</li> </ol>		Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Duda, Z. Gacek, Przebiecia w sieciach elektroenergetycznych i ochrona przed przebieciami, Gliwice 2015</li> <li>2. K. Żmuda, Elektroenergetyczne układy przesyłowe i rozdzielcze. Wybrane zagadnienia z przykładami, Gliwice 2012</li> </ol>		Adresy eZasobów		
Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Maksymiuk J.: Aparaty elektryczne. WNT, Warszawa, 1992.</li> <li>2. Ciok Z., Maksymiuk J., Pochanke Z., Zdanowicz L.: Badanie urządzeń energoelektrycznych. WNT, Warszawa 1992.</li> <li>3. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 2008.</li> <li>4. Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych. WNT Warszawa 2002.</li> <li>5. Flisowski Z. Technika wysokich napięć, WNT, Warszawa, 1988</li> <li>6. Kosztaluk R. I inni: Technika badań wysokonapięciowych, WNT, Warszawa, 1985</li> </ol>											
Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. D. Duda, Z. Gacek, Przebiecia w sieciach elektroenergetycznych i ochrona przed przebieciami, Gliwice 2015</li> <li>2. K. Żmuda, Elektroenergetyczne układy przesyłowe i rozdzielcze. Wybrane zagadnienia z przykładami, Gliwice 2012</li> </ol>											
Adresy eZasobów												
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Omówić zjawisko przeskoku odwrotnego.</li> <li>2. Omówić mechanizm wyładowania piorunowego.</li> <li>3. Naprężenia udarowe w izolacji.</li> <li>4. Omówić zjawiska występujące przy wyłączeniu prądów indukcyjnych.</li> <li>5. Omówić przyrządy klasy A i klasy B do pomiaru parametrów jakościowych energii elektrycznej.</li> <li>6. Ochrona izolacji kondensatorów przy silnych odkształceniach w napięciu.</li> <li>7. Fala przebiegiowa w węźle łączącym linię z kablem.</li> <li>8. Łączenie pojemności (baterii kondensatorów, nieobciążonych linii, kabli).</li> <li>9. Budowa i dobór ograniczniki warystorowych .</li> <li>10. Rozptył prądów podczas zwarć w sieciach izolowanych z punktem neutralnym .</li> <li>11. Odkształcenia prądów obciążenia transformatora.</li> <li>12. Koordynacja izolacji.</li> <li>13. Zwarcia łukowe w rozdzielniczy osłoniętej.</li> </ol>											
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy											