



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	URZĄDZENIA I UKŁADY ZASILANIA OBIEKTÓW PRZEMYSŁOWYCH, PG_00048271						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2022 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2024/2025		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	5		Liczba punktów ECTS		6.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Elektrotechniki i Automatyki -> Katedra Inżynierii Elektrycznej Transportu						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Dariusz Karkosiński				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	30.0	0.0	0.0	0.0	60
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
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		5.0		85.0	150
Cel przedmiotu	Poznanie elementów systemu elektroenergetycznego, budowy i zasad doboru aparatów elektrycznych oraz linii kablowych do zasilania napędów przemysłowych.  Umiejętności projektowania instalacji zasilających i sterowniczo-sygnalizacyjnych za pomocą programów wspomagających CAE						
Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy		Efekt z przedmiotu		Sposób weryfikacji i oceny efektu		
	[K6_K05] potrafi zareagować w sytuacjach awaryjnych, zagrożenia zdrowia i życia przy użytkowaniu urządzeń elektrycznych		Student rozróżnia wymagania Dyrektywy Maszynowej, w tym kategorie zatrzymania awaryjnego, redundancji i dywersyfikacji w układach sterowania mocą silników.		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K6_K01] ma świadomość potrzeby ciągłego dokształcania się i samodoskonalenia w zakresie wykonywanego zawodu elektryka oraz zna możliwości dalszego kształcenia się		Podaje podstawy zdobywania aktualnej wiedzy i przepisów w zakresie elektrotechniki przemysłowej. Wie jak przygotować się do egzaminów na uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie.		[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce		
	[K6_U09] potrafi dobrać aparaturę elektroenergetyczną do obciążenia długotrwałego, przejściowego oraz warunków zwarciovych		Wykonuje odpowiednie obliczenia i dobiera aparaturę w zakresie obciążenia długotrwałego oraz wytrzymałości zwarciovowej		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		
	[K6_W10] zna podstawy przetwarzania, użytkowania i racjonalnego wykorzystywania energii elektrycznej, w tym zasady traktacji elektrycznej w różnych systemach transportowych		Potrafi przy projektowaniu sieci i urządzeń elektroenergetycznych stosować zasady racjonalnego wykorzystywania i przetwarzania energii elektrycznej		[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym		
	[K6_U10] potrafi projektować proste sieci i instalacje elektryczne niskiego napięcia z uwzględnieniem aktualnych przepisów i norm		Wykonuje schematy jednokreskowe i trójkreskowe obwody i sieci mocy niskiego napięcia oraz układy sterowania i regulacji napędów elektrycznych zgodnie z aktualnymi normami europejskimi		[SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu		

Treści przedmiotu	<p><b>WYKŁAD</b> Symbole graficzne, oznaczenia literowo-cyfrowe urządzeń i aparatów elektrycznych stosowanych w układach zasilania w energię elektryczną. Układy rozdziału energii elektrycznej do zasilania dużych obiektów przemysłowych. Stacje transformatorowe i rozdzielcze średniego i wysokiego napięcia. Dobór oraz eksploatacja urządzeń i aparatury. Projektowanie linii kablowych i szynoprzewodów. Budowa i eksploatacja łączników mocy. Układy zabezpieczeń nadprądowych i przeciwprzepięciowych. Rezerwowe źródła zasilania elektroenergetycznego. Urządzenia automatycznego przełączania zasilania (ATSE) z funkcją samoczynnego załączania rezerwy zasilania (SZR) oraz samoczynnego powrotnego przełączenia (SPP). Podstawy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Klasyfikacja zabezpieczeń według stosowanych w EU standardów amerykańskich ANSI. Mikroprocesorowe przekaźniki zabezpieczające. Architektura systemów rozproszonej automatyki stacji rozdzielczych. Koordynacje doboru zestawów łączeniowych silników. Realizacja wymagań Dyrektywy Maszynowej, w tym kategorii zatrzymania awaryjnego, redundancji i dywersyfikacji w układach sterowania zasilaniem silników.</p> <p><b>ĆWICZENIA</b> Intensywny kurs tworzenia schematów i dokumentacji projektowej układów zasilania przy użyciu programu wspomagania projektowania EPLAN Electric P8. Programowanie parametrów zabezpieczeń elektroenergetycznych - praca wspomagana narzędziami softwarowymi znanych producentów aparatury. Wykonanie projektu instalacji dla 3 elektrycznych napędów przemysłowych, w szczególności: instalacji zasilającej zawierającej wyposażenie wewnętrzne rozdzielnic (w tym wyłączniki, rozłączniki, bezpieczniki), kable, przewody oraz przeciwpożarowy wyłącznik prądu; instalacji i układów sterowania ręcznego oraz zatrzymania awaryjnego; elementów sygnalizacyjnych.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Podstawy elektrotechniki i instalacji elektrycznych		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	50.0%
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	50.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. S. Niestępski i in., Instalacje elektryczne - budowa, projektowanie i eksploatacja, Warszawa 2001.</li> <li>2. Strojny J., Strzałka J.: Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Krakow 2008.</li> <li>3. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 2008.</li> <li>4. Ciok Z., Maksymiuk J. i inni: Badanie urządzeń elektroenergetycznych. WNT, Warszawa 1992.</li> <li>5. Praca zbiorowa (red. Kujszczyk S.): Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze, Tom 1. I 2. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.</li> </ol>	
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. WNT, Warszawa 2007.</li> <li>2. Musiał E.: Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne. WSiP, Warszawa 2008.</li> <li>3. Winkler W., Wiszniewski A.: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych. WNT, Warszawa 2004.</li> <li>4. Kowalik R., Januszewski M., Smolarczyk A.: Cyfrowa elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Oficyna Wydawn. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.</li> <li>5. D. Karkosiński, Nowe trendy w budowie automatycznych urządzeń przełączających SZR/SPP niskiego napięcia. Gdanskie Dni Elektryki SEP 2008.</li> <li>5. Lakervi E., Holmes E.J.: Electricity Distribution Network Design. 2nd Edition. London 2007.</li> </ol>	
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:	

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jakiej barwy powinien być przycisk załączania napędu?. a jakiej podświetlany przycisk załączania napędu, w którym podświetlenie sygnalizuje pracę napędu?</li> <li>2. Kabel YAKy 4x 70 mm<sup>2</sup> ułożony w ziemi należy przedłużyć za pomocą kabla YKY. Jaki może być najmniejszy przekrój każdej z żył tego kabla?. W jaki sposób połączyć żyły obu kabli ?</li> <li>3. Co oznacza symbol YKYFty 0.6/1kV 3x35SM/16RE ?</li> <li>4. Co oznacza symbol YKSLY 15x2,5 nr ?</li> <li>5. Przedstawić schemat głównego wyłącznika prądu GWP, zrealizowanego z użyciem wyzwalacza wzrostowego wyłącznika mocy oraz dwóch odległych od siebie przycisków dłoniowych.</li> <li>6. Przedstawić schemat głównego wyłącznika prądu GWP, zrealizowanego z użyciem wyzwalacza zanikowego wyłącznika mocy oraz dwóch odległych od siebie przycisków dłoniowych.</li> <li>7. Jakie zjawisko ogranicza maksymalną długość obwodów sterowania stycznikiem ? Podać sposób eliminacji wpływu tego zjawiska.</li> <li>8. Jakie zjawiska występujące w silniach indukcyjnych limitują czas przełączenia zasilania realizowanego przez układ ATS - SZR ? Podać sposoby eliminacji wpływu tego zjawiska.</li> <li>9. Wymienić aparaty wykonawcze układów ATSE - SZR. Jak realizuje się zasilanie automatyki ATSE - SZR?</li> <li>10. Przedstawić schemat siłowy i sterowniczy z blokadami elektrycznymi biernymi układu SZR (ATSE) składającego się z wyłączników Q1, Q2 i Q3 przeznaczonego pracy z do pracy z rezerwą ukrytą.</li> <li>11. Przedstawić schemat siłowy i sterowniczy z blokadami elektrycznymi czynnymi układu SZR (ATSE) składającego się z wyłączników Q1, Q2 i Q3 przeznaczonego pracy z do pracy z rezerwą ukrytą.</li> <li>12. Jakie źródła zasilania są wymagane dla budynku o wysokości 5 pięter a jakie o wysokości 20 pięter ?</li> <li>13. W jakich obiektach wymagany jest pożarowy główny wyłącznik prądu GWP ?</li> <li>14. Wymień wszystkie możliwe stany i położenia wyłącznika kompaktowego 630A w wersji wysuwnej z wyzwalaczem przeciążeniowym i wyzwalaczem zwarciovym.</li> <li>15. Jakiej barwy powinna być izolacja przewodu obwodu sterowniczego prądu stałego a jakiej izolacja przewodu neutralnego obwodu siłowego?</li> <li>16. Jakie rozwiązania stosuje się w celu zapewnienia zasilania odbiorcom kategorii III (wysokiej) niezawodności zasilania?</li> <li>17. Jaka jest podstawowa różnica pomiędzy wyłącznikiem instalacyjnym a wyłącznikiem silnikowym?</li> <li>18. Co to znaczy, że wyłączniki są selektywne? Przedstawić przykładową charakterystykę prądowo-czasową wyłącznika selektywnego i nieselektywnego.</li> <li>19. Podczas przystosowania maszyny z napędem falownikowym do wymagań Dyrektywy Maszynowej należy kategorię zatrzymania z 0 zmienić na kategorię 1. Jaki dodatkowy aparat lub układ połączeń będzie potrzebny i jaka będzie jego funkcja, jeśli przyjąć, że hamowanie będzie realizowane przez falownik?. Kiedy, podczas zatrzymywania, może zostać odłączone napięcie zasilania napędu?.</li> <li>20. Jaka jest różnica pomiędzy zatrzymaniem awaryjnym kategorii 1 a kategorii 2?. Podać przykład urządzenia z zatrzymaniem awaryjnym wg kategorii 2.</li> <li>21. Czym różni się projekt budowlany (BP) instalacji elektrycznej od projektu technicznego (PT) instalacji elektrycznej?</li> <li>22. Co przedstawia rysunek techniczny elektryczny "201" a co "301" ?</li> <li>23. Jak jest różnica w wyposażeniu instalacji zasilającej wg pierwszej i drugiej koordynacji?</li> <li>24. Na czym polega dywersyfikacja odworowania styków głównych wyłącznika mocy?</li> <li>25. W jakim celu stosuje się wyłączniki wysuwne?</li> <li>26. Za pomocą jakich aparatów można zabezpieczyć silnik przed przeciążeniem a jakich przed zasilaniem niepełno fazowym?</li> <li>27. Silnik o mocy znamionowej 160kW jest zasilany za pośrednictwem stycznika o danych : maksymalna moc znamionowa silnika 160kW dla kategorii użytkowania AC3 i napięcia 440V. W wyniku modernizacji diagramu pracy napędu wprowadzono częste krótkotrwałe załączanie silnika (impulsowanie). Do jakiej kategorii użytkowania należy zaliczyć zmodernizowany napęd? Jakie są w związku z tym konieczne zmiany dotyczące stycznika?</li> </ol>
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy