



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	PRZEMYSŁOWE UKŁADY ZASILANIA I STEROWANIA, PG_00046059						
Kierunek studiów	Automatyka, robotyka i systemy sterowania						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2023/2024		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	6		Liczba punktów ECTS		4.0		
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	0.0	0.0	15.0	0.0	45
	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	45		10.0		45.0	100
Cel przedmiotu	Poznanie urządzeń, instalacji i systemów elektroenergetycznych oraz układów sterowania w obiektach przemysłowych i użyteczności publicznej. Nauka zasad projektowania układów elektrycznych do zasilania i sterowania napędów przemysłowych z wykorzystaniem programów CAE.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W06] zna strukturę komputerów i mikroprocesorów oraz zadania systemów operacyjnych, ma podstawową wiedzę z podstaw oprogramowania komputerów, sterowników, techniki mikroprocesorowej, projektowania prostych algorytmów oraz działania sieci informatycznych	Przedstawia zalety i wady poszczególnych struktur układów mikroprocesorowych, ich programowania oraz przesyłania danych poprzez sieci komunikacyjne	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_W07] ma podstawową wiedzę związaną z systemami sterowania i automatyki	Student opisuje nowoczesne rozwiązania systemów sterowania i automatyki oraz zasady ich działania	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_W11] zna zagrożenia pochodzące od urządzeń, instalacji, układów i systemów technicznych, podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy z uwzględnieniem roli systemów sterowania i zabezpieczeń przy sterowaniu obiektami automatyki i robotyki	Zna obowiązujące przepisy do zapewnienia bezpieczeństwa oraz definiuje układy sterowania i zabezpieczeń obiektów. Student rozróżnia wymagania Dyrektywy Maszynowej, w tym kategorie zatrzymania awaryjnego, redundancji i dywersyfikacji w układach sterowania mocą silników.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K6_U04] ma umiejętność samokształcenia się m.in. w celu podnoszenia kwalifikacji zawodowych	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.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
[K6_K05] potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	Student, po otrzymaniu zadania praktycznego inżynierskiego przystępuje do organizacji zespołu wykonawców, przedziela im role i opracowuje harmonogram rozlicza z postępów prac.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce	
Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD: Symbole graficzne, oznaczenia literowo-cyfrowe urządzeń i aparatów elektrycznych stosowanych w układach zasilania w energię elektryczną. Układy rozdziалу energii elektrycznej do zasilania dużych obiektów przemysłowych. 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. Koordynacja doboru zestawów łączeniowych silników. Realizacja wymagań Dyrektywy Maszynowej, w tym kategorii zatrzymania awaryjnego, redundancji i dywersyfikacji w układach sterowania zasilaniem silników i obiektów przemysłowych.</p> <p>PROJEKT: Intensywny kurs tworzenia schematów i dokumentacji projektowej układów zasilania przy użyciu programu wspomagania projektowania EPLAN Electric P8. Parametryzowanie selektywnych 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 teoretycznej i fizyka techniczna		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	projekt	50.0%	50.0%
	2 sprawdziany po 45 minut	51.0%	50.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<p>1. Wiatr J.: Poradnik projektanta elektryka tom 1 i 2. Wyd. Medium 2021</p> <p>2. S. Niestępski i in., Instalacje elektryczne - budowa, projektowanie i eksploatacja, Warszawa 2001.</p> <p>3. Strojny J., Strzałka J.: Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Krakow 2008.</p> <p>4. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 2008.</p> <p>5. Gruss S.: Poradnik elektryka i automatyka, Merlin Gerin 1996</p> <p>6. Markiewicz H.: Urządzenia elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 2001</p>
	Uzupełniająca lista lektur	<p>1. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. WNT, Warszawa 2007.</p> <p>2. Musiał E.: Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne. WSiP, Warszawa 2008.</p> <p>3. Markiewicz H.: Instalacje elektryczne. WNT, Warszawa 2007.</p> <p>4. D. Karkosiński, Nowe trendy w budowie automatycznych urządzeń przełączających SZR/SPP niskiego napięcia. Gdańskie Dni Elektryki SEP 2008.</p> <p>5. Lakervi E., Holmes E.J.: Electricity Distribution Network Design. 2nd Edition. London 2007.</p> <p>6. PN-EN 60204-1:2010 : Bezpieczeństwo maszyn -- Wyposażenie elektryczne maszyn -- Część 1: Wymagania ogólne</p>
	Adresy eZasobów	<p>Podstawowe https://pbc.gda.pl/dlibra/publication/14114/edition/12259 - Poradnik elektryka i automatyka zawiera podstawy, szczególnie w zakresie projektowania</p> <p>Uzupełniające</p> <p>Adresy na platformie eNauczanie:</p>

Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Jakiej barwy powinien być przycisk załączania napędu?. a jakiej podświetlany przycisk załączania napędu, w którym podświetlenie sygnalizuje pracę napędu? 2. Kabel YAKy 4x 70 mm² 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 ? 3. Co oznacza symbol YKYFty 0.6/1kV 3x35SM/16RE ? 4. Co oznacza symbol YKSLY 15x2,5 nr ? 5. Przedstawić schemat głównego wyłącznika prądu GWP, zrealizowanego z użyciem wyzwalacza wzrostowego wyłącznika mocy oraz dwóch odległych od siebie przycisków dłoniowych. 6. Przedstawić schemat głównego wyłącznika prądu GWP, zrealizowanego z użyciem wyzwalacza zanikowego wyłącznika mocy oraz dwóch odległych od siebie przycisków dłoniowych. 7. Jakie zjawisko ogranicza maksymalną długość obwodów sterowania stycznikiem ? Podać sposób eliminacji wpływu tego zjawiska. 8. Jakie zjawiska występujące w silniach indukcyjnych limitują czas przełączenia zasilania realizowanego przez układ ATS - SZR ? Podać sposoby eliminacji wpływu tego zjawiska. 9. Wymienić aparaty wykonawcze układów ATSE - SZR. Jak realizuje się zasilanie automatyki ATSE - SZR? 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. 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. 12. Jakie źródła zasilania są wymagane dla budynku o wysokości 5 pięter a jakie o wysokości 20 pięter ? 13. W jakich obiektach wymagany jest pożarowy główny wyłącznik prądu GWP ? 14. Wymień wszystkie możliwe stany i położenia wyłącznika kompaktowego 630A w wersji wysuwnej z wyzwalaczem przeciążeniowym i wyzwalaczem zwarciovym. 15. Jakiej barwy powinna być izolacja przewodu obwodu sterowniczego prądu stałego a jakiej izolacja przewodu neutralnego obwodu siłowego? 16. Jakie rozwiązania stosuje się w celu zapewnienia zasilania odbiorcom kategorii III (wysokiej) niezawodności zasilania? 17. Jaka jest podstawowa różnica pomiędzy wyłącznikiem instalacyjnym a wyłącznikiem silnikowym? 18. Co to znaczy, że wyłączniki są selektywne? Przedstawić przykładową charakterystykę prądowo-czasową wyłącznika selektywnego i nieselektywnego. 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?. 20. Jaka jest różnica pomiędzy zatrzymaniem awaryjnym kategorii 1 a kategorii 2?. Podać przykład urządzenia z zatrzymaniem awaryjnym wg kategorii 2. 21. Czym różni się projekt budowlany (BP) instalacji elektrycznej od projektu technicznego (PT) instalacji elektrycznej? 22. Co przedstawia rysunek techniczny elektryczny "201" a co "301" ? 23. Jak jest różnica w wyposażeniu instalacji zasilającej wg pierwszej i drugiej koordynacji? 24. Na czym polega dywersyfikacja odwzorowania styków głównych wyłącznika mocy? 25. W jakim celu stosuje się wyłączniki wysuwne? 26. Za pomocą jakich aparatów można zabezpieczyć silnik przed przeciążeniem a jakich przed zasilaniem niepełno fazowym? 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? 28. Jakie zjawisko występujące w dużych silnikach asynchronicznych może powodować znaczny prąd podczas ich przełączania do rezerwowego źródła zasilania w trybie SZR? 29. Narysować schemat połączenia szeregowego dwóch trójprzewodowych czujników NPN 24V DC (NO) i jednego czteroprzewodowego PNP 24V DC (NO/NC) do cewki jednego przekaźnika pomocniczego. Zaznaczyć znormalizowane kolory przewodów. 30. W przedstawionym układzie T1, T2 i T3 nie mogą pracować równolegle. Narysować na odwrocie pełny schemat sterowania ręcznego (za pomocą przycisków) z blokadą elektryczną czynną i bierną.
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy