



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	PROJEKT ZESPOŁOWY, PG_00049620						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2023/2024		
Poziom kształcenia	II stopnia		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	niestacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	1		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	2		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	10.0	10.0	0.0	10.0	0.0	30
	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	30		27.0		43.0	100
Cel przedmiotu	Ugruntowanie umiejętności projektowania przemysłowych sieci rozdzielczych SN i nn, zasilania i sterowania napędów przemysłowych						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K7_K05] potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	Wyjaśnia budowę urządzeń i obwodów głównych stacji elektroenergetycznych. Oblicza rozpyły prądów i mocy oraz straty i spadki napięcia. Wyjaśnia funkcje elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej oraz klasyfikuje zabezpieczenia według stosowanych w EU standardów amerykańskich ANSI. Tłumaczy podstawy tworzenia systemów i sieci komunikacyjnych stacji elektroenergetycznych według normy PN-EN (IEC) 61850. Specyfikuje i za pomocą oprogramowania firmowego parametryzuje zabezpieczenia w sieci średniego napięcia.	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie
	[K7_K03] potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role oraz określać priorytety służące realizacji określonego zadania	Student przyjmuje i organizuje podział zadań w grupie projektowej. On realizuje swoje zadanie synchronicznie do zadań pozostałych członków grupy projektowej. Student potrafi koordynować prace projektowe grupy projektowej prowadząc do osiągnięcia celu w ściśle określonym terminie	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie
	[K7_W11] ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy stacji elektroenergetycznych, zna zasady doboru urządzeń i wyposażenia stacji, zna technologie wysokonapięciowe	Student szczegółowo omawia konfigurację i parametry elektroenergetycznych bloków wytwórczych, stacji, sieci przesyłowych i rozdzielczych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej
	[K7_U13] potrafi zaprezentować, ocenić przebieg i efekty pracy w zespole realizującym zaawansowany projekt inżynierski realizowany w przemysłowym środowisku pracy zespołowej w zakresie tematyki badawczej prowadzonej na wydziale. Bazując na wielomiesięcznym doświadczeniu pracy zespołowej zgodnym z kierunkiem kształcenia, rozumie organizację firmy, umie twórczo wykorzystać wiedzę i umiejętności zdobyte w czasie studiów, potrafi korzystać z dokumentacji technicznych wykorzystywanych w firmie i samodzielnie je tworzyć	Student realizuje indywidualne zadanie projektowe (projekt techniczny) obejmujące obliczenia zwarciove, dobór aparatów elektrycznych, sensorów i kabli, sporządza schematy w programie CAD/CAE oraz wykonuje kosztorys materiałowy.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu
	[K7_U09] potrafi zaprojektować wybrany obiekt elektroenergetyczny, przeanalizować aspekty ekonomiczne inwestycji, wykonać dokumentację techniczną z wykorzystaniem techniki CAD	Za pomocą programów CAE student projektuje elementy zasilania, sterowania i zabezpieczenia przemysłowych napędów elektrycznych średniego napięcia i średniej mocy.	[SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi
Treści przedmiotu	<p>WYKŁAD Układy rozdziału energii elektrycznej zasilania dużych obiektów przemysłowych. i. Urządzenia i obwody główne stacji elektroenergetycznych. Obliczanie rozpyły prądów i mocy. Obliczanie strat i spadków napięcia. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Klasyfikacja zabezpieczeń według stosowanych w EU standardów amerykańskich ANSI. Mikroprocesorowe przełączniki zabezpieczające. Systemy i sieci komunikacyjne stacji elektroenergetycznych według normy PN-EN (IEC) 61850. Architektura systemów rozproszonej automatyki stacji rozdzielczych.</p> <p>ĆWICZENIA Intensywny kurs tworzenia schematów i dokumentacji projektowej układów zasilania przy użyciu programu wspomagania projektowania EPLAN Electric P8. Wykonanie projektu (zadania jednoosobowe) stacji rozdzielczej wraz z zaprogramowaniem parametrów zabezpieczeń - praca wspomagana narzędziami softwarowymi.</p>		
Wymagania wstępne i dodatkowe	Elektrotechnika, projektowanie instalacji elektrycznych.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa ocena końcowej
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	20.0%
	Projekt	50.0%	70.0%
	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	10.0%

Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. S. Niestępski i in., Instalacje elektryczne - budowa, projektowanie i eksploatacja, Warszawa 2001. 2. Strojny J., Strzałka J.: Projektowanie urządzeń elektroenergetycznych. Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków 2008. 3. Winkler W., Wiszniewski A.: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych. WNT, Warszawa 2004. 4. Praca zb. pod redakcją Kujszczyka S.: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze, Tom 1. I 2. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004.
	Uzupełniająca lista lektur	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kowalik R., Januszewski M., Smolarczyk A.: Cyfrowa elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Oficyna Wydawn. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006. 2. PN-EN 61850 Systemy i sieci komunikacyjne w stacjach elektroenergetycznych. 3. Lakervi E., Holmes E.J.: Electricity Distribution Network Design. 2nd Edition. London 2007. 4. Z. Nartowski, Normalizacja w elektryce, INPE 2004, nr 58, str. 15-25.
	Adresy eZasobów	Adresy na platformie eNauczanie:
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. W jakim celu stosuje się wyłączniki wysuwne? 2. Jaka jest podstawowa zaleta zastosowania uziemnika szybkiego w rozdzielnicy SN ? 3. Który system szybkiego wyłączenia zwarcia łukowego w rozdzielnicy SN jest lepszy i dlaczego bazujący na otwarciu kłap bezpieczeństwa u góry rozdzielnicy czy system optoelektroniczny? 4. W którym przedziale łukochronnej rozdzielnicy SN dochodzi najczęściej do zwarć łukowych i dlaczego? 5. Opisać kolejne elementy pola odpływowego 110 kV w wykonaniu napowietrznym, zaczynając od szyn zbiorczych. 6. Jakiego rodzaju izolacji stosuje się w rozdzielnicach SN ? 7. Jakie są zadania automatyki prewencyjnej stacji elektroenergetycznych ? 8. Jakie są zadania automatyki restytucyjnej przemysłowych sieci SN ? 9. Jakie funkcje ma spełniać automatyka zabezpieczeniowa w polu SN linii kablowej z silnikiem średniej mocy napędu pompy? Podać kody ANSI / IEEE Std C37.2. 10. Jakie funkcje ma spełniać automatyka zabezpieczeniowa w polu SN linii kablowej z silnikiem średniej mocy napędu wentylatora? Podać kody ANSI / IEEE Std C37.2 . 11. Jakie funkcje ma spełniać automatyka zabezpieczeniowa w polu SN linii kablowej z silnikiem średniej mocy napędu taśmociągu? Podać kody ANSI / IEEE Std C37.2 . 12. Wymienić stosowane sposoby uziemienia punktu neutralnego sieci rozdzielczych SN. 13. Wymienić stosowane sposoby uziemienia punktu neutralnego sieci przemysłowych SN. 14. Jakie są wady układu sieci SN z izolowanym punktem neutralnym ? 15. Jakiego rodzaju zagrożenia wynikające ze wspólnego uziemienia dla SN i nn stacji ? 16. Narysować schemat układu pomiarowego do zabezpieczenia ANSI 51G trój-kablowej linii SN z izolowanym punktem neutralnym. 17. Narysować schemat układu pomiarowego do zabezpieczenia ANSI 51G trój-kablowej linii SN z uziemionym punktem neutralnym. 18. Omówić funkcję LRW (ANSI 50BF). 19. Omówić działanie automatyki ANSI 25 przy sterowaniu łącznikiem sprzęgłowym. 20. Omówić progi działania automatyki ANSI 27 i 27R przy przełączaniu zasilania rezerwowego silnika SN. 21. W jakim celu stosuje się kontrolę składowej przeciwnej napięcia zasilania silnika średniej mocy? 22. Omówić działanie logicznej selektywności zabezpieczeń na zasadzie "interlocking". 23. Omówić działanie logicznej selektywności zabezpieczeń na zasadzie "intertripping". 24. Który z łączników w polu rozdzielnicy SN odwzorowuje się za pomocą dwóch styków pomocniczych i w jakim celu ? 25. W jakim celu i w jakich sieciach stosuje się urządzenia zgodne z normą IEC 61850 26. Jak trzy logiczne poziomy komunikacji w stacji elektroenergetycznej definiuje norma IEC 61850 ? 27. Jakim komunikatorem w sieci komunikacyjnej stacji norma IEC 61850 nadaje dwa najwyższe priorytety i jakie dopuszcza dla nich opóźnienia transmisji ? 28. Wymienić zalecane przez normę IEC 61850 medium komunikacyjne i mechanizmy rekonfiguracji komunikacji po awarii. 29. Jakiego rodzaju urządzenia stacyjne mogą być IED's (ang. Intelligent Electronic Devices) ? 30. Podać przykładowe wymagania normy IEC 61850 odnośnie dokładności synchronizacji zegarów urządzeń IED. 	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	