



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	PROJEKT ZESPOŁOWY, PG_00038467						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	luty 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	stacjonarne	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		dr hab. inż. Dariusz Karkosiński				
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	15.0	15.0	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		11.0		44.0	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_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	Potrafi wybrać odpowiedni software i korzystać z oprogramowaniu (CAD/CAE) wspierającym pracę inżyniera projektanta. Potrafi dobrać, skonfigurować i parametryzować przełączniki zabezpieczeniowe różnych producentów	
	[K7_K03] potrafi współdziałać i pracować w grupie przyjmując w niej różne role oraz określać priorytety służące realizacji określonego zadania	Student szczegółowo omawia konfigurację i parametry elektroenergetycznych bloków wytwórczych, stacji, sieci przesyłowych i rozdzielczych. Za pomocą programów CAE student projektuje elementy zasilania, sterowania i zabezpieczenia przemysłowych napędów elektrycznych średniego napięcia i średnie	[SK1] Ocena umiejętności pracy w grupie
	[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.	[SK5] Ocena umiejętności rozwiązywania problemów występujących w praktyce
	[K7_W11] ma szczegółową wiedzę z zakresu budowy stacji elektroenergetycznych, zna zasady doboru urządzeń i wyposażenia stacji, zna technologie wysokonapięciowe	Charakteryzuje dobór pól rozdzielnic średniego napięcia, ich wyposażenia.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K7_U09] potrafi zaprojektować wybrany obiekt elektroenergetyczny, przeanalizować aspekty ekonomiczne inwestycji, wykonać dokumentację techniczną z wykorzystaniem techniki CAD	Student wykonuje kompletny projekt techniczny branży elektrycznej stacji pomp o napięciu 6 kV, mocy zainstalowanej powyżej 1 MW, z falownikowi regulacją wydatku pomp	[SU1] Ocena realizacji zadania
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 osiąganych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Ćwiczenia praktyczne	50.0%	20.0%
	Kolokwia w czasie semestru	50.0%	40.0%
	Projekt	50.0%	40.0%

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	
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 rozdzielnicach SN ? 3. Który system szybkiego wyłączenia zwarcia łukowego w rozdzielnicach SN jest lepszy i dlaczego bazujący na otwarciu klap bezpieczeństwa u góry rozdzielnic czy system optoelektroniczny? 4. W którym przedziale łukochronnej rozdzielnic SN dochodzi najczęściej do zwarć łukowych i dlaczego? 5. Opisać kolejne elementy pola odpywowego 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. Jaką funkcję ma spełniać automatyka zabezpieczeniowa w polu SN linii kablowej z silnikiem średniej mocy napędu pompy? Podać kody ANSI / IEEE Std C37.2. 10. Jaką funkcję ma spełniać automatyka zabezpieczeniowa w polu SN linii kablowej z silnikiem średniej mocy napędu wentylatora? Podać kody ANSI / IEEE Std C37.2 . 11. Jaką funkcję 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 rozdzielnic SN. 13. Wymienić stosowane sposoby uziemienia punktu neutralnego sieci przemysłowych SN. 14. Jakie są wady układu sieci SN z izolowanym punktem neutralnym ? 15. Jakimi mogą być 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 rozdzielnic 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. Jakimi trzema logicznymi poziomami komunikacji w stacji elektroenergetycznej definiuje normę IEC 61850 ? 27. Jakimi komunikatami 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 media komunikacyjne i mechanizmy rekonfiguracji komunikacji po awarii. 29. Jakimi urządzeniami stacyjnymi 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	