



## Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	PROJEKT ZESPOŁOWY, PG_00038467						
Kierunek studiów	Elektrotechnika						
Data rozpoczęcia studiów	luty 2021 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2021/2022		
Poziom kształcenia	II stopnia	Grupa zajęć			Grupa zajęć fakultatywnych 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 dr hab. inż. Zbigniew Kneba				
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><b>WYKŁAD</b> 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><b>ĆWICZENIA</b> Intensywny kurs tworzenia schematów i dokumentacji projektowej układów zasilania przy użyciu programu wspomaganie 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"> <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, Kraków 2008.</li> <li>3. Winkler W., Wiszniewski A.: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych. WNT, Warszawa 2004.</li> <li>4. Praca zb. pod redakcją Kujszczyka 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. Kowalik R., Januszewski M., Smolarczyk A.: Cyfrowa elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Oficyna Wydawn. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006.</li> <li>2. PN-EN 61850 Systemy i sieci komunikacyjne w stacjach elektroenergetycznych.</li> <li>3. Lakervi E., Holmes E.J.: Electricity Distribution Network Design. 2nd Edition. London 2007.</li> <li>4. Z. Nartowski, Normalizacja w elektryce, INPE 2004, nr 58, str. 15-25.</li> </ol>
	Adresy eZasobów	
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. W jakim celu stosuje się wyłączniki wysuwne?</li> <li>2. Jaka jest podstawowa zaleta zastosowania uziemnika szybkiego w rozdzielnicach SN ?</li> <li>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?</li> <li>4. W którym przedziale łukochronnej rozdzielnic SN dochodzi najczęściej do zwarć łukowych i dlaczego?</li> <li>5. Opisać kolejne elementy pola odpywowego 110 kV w wykonaniu napowietrznym, zaczynając od szyn zbiorczych.</li> <li>6. Jakiego rodzaju izolacji stosuje się w rozdzielnicach SN ?</li> <li>7. Jakimi są zadania automatyki prewencyjnej stacji elektroenergetycznych ?</li> <li>8. Jakimi są zadania automatyki restytucyjnej przemysłowych sieci SN ?</li> <li>9. Jakimi funkcjami ma spełniać automatyka zabezpieczeniowa w polu SN linii kablowej z silnikiem średniej mocy napędu pompy? Podać kody ANSI / IEEE Std C37.2.</li> <li>10. Jakimi funkcjami ma spełniać automatyka zabezpieczeniowa w polu SN linii kablowej z silnikiem średniej mocy napędu wentylatora? Podać kody ANSI / IEEE Std C37.2 .</li> <li>11. Jakimi funkcjami ma spełniać automatyka zabezpieczeniowa w polu SN linii kablowej z silnikiem średniej mocy napędu taśmociągu? Podać kody ANSI / IEEE Std C37.2 .</li> <li>12. Wymienić stosowane sposoby uziemienia punktu neutralnego sieci rozdzielnic SN.</li> <li>13. Wymienić stosowane sposoby uziemienia punktu neutralnego sieci przemysłowych SN.</li> <li>14. Jakimi są wady układu sieci SN z izolowanym punktem neutralnym ?</li> <li>15. Jakimi mogą być zagrożenia wynikające ze wspólnego uziemienia dla SN i nn stacji ?</li> <li>16. Narysować schemat układu pomiarowego do zabezpieczenia ANSI 51G trój-kablowej linii SN z izolowanym punktem neutralnym.</li> <li>17. Narysować schemat układu pomiarowego do zabezpieczenia ANSI 51G trój-kablowej linii SN z uziemionym punktem neutralnym.</li> <li>18. Omówić funkcję LRW (ANSI 50BF).</li> <li>19. Omówić działanie automatyki ANSI 25 przy sterowaniu łącznikiem sprzęgłowym.</li> <li>20. Omówić progi działania automatyki ANSI 27 i 27R przy przełączaniu zasilania rezerwowego silnika SN.</li> <li>21. W jakim celu stosuje się kontrolę składowej przeciwnej napięcia zasilania silnika średniej mocy?</li> <li>22. Omówić działanie logicznej selektywności zabezpieczeń na zasadzie "interlocking".</li> <li>23. Omówić działanie logicznej selektywności zabezpieczeń na zasadzie "intertripping".</li> <li>24. Który z łączników w polu rozdzielnic SN odwzorowuje się za pomocą dwóch styków pomocniczych i w jakim celu ?</li> <li>25. W jakim celu i w jakich sieciach stosuje się urządzenia zgodne z normą IEC 61850</li> <li>26. Jakimi trzema logicznymi poziomami komunikacji w stacji elektroenergetycznej definiuje norma IEC 61850 ?</li> <li>27. Jakimi komunikatami w sieci komunikacyjnej stacji norma IEC 61850 nadaje dwa najwyższe priorytety i jakie dopuszcza dla nich opóźnienia transmisji ?</li> <li>28. Wymienić zalecane przez normę IEC 61850 media komunikacyjne i mechanizmy rekonfiguracji komunikacji po awarii.</li> <li>29. Jakimi urządzeniami stacyjnymi mogą być IED's (ang. Intelligent Electronic Devices) ?</li> <li>30. Podać przykładowe wymagania normy IEC 61850 odnośnie dokładności synchronizacji zegarów urządzeń IED.</li> </ol>	
Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	