

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieczeniowa
Nazwa w języku angielskim:	Power System Protection
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Elektrotechnika
Specjalność (jeżeli dotyczy):	Control in Electrical Power Engineering
Stopień studiów i forma:	II stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu:	ELR032231
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30		30		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	90		60		
Forma zaliczenia:	egzamin		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	3		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK):	2.10		1.40		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do zrozumienia celu i zadań nowoczesnej elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie kryteriów działania i sposobów rozwiązań automatyki zabezpieczeniowej podstawowych elementów składowych systemu elektroenergetycznego
3. Potrafi dobierać parametry nastaw, łączyć i koordynować pracę przełączników pomiarowe jednowęściowe i wielowęściowe w układach zabezpieczeń
4. Potrafi poprawnie i efektywnie wykonać badania podstawowe i eksploatacyjne cyfrowych i analogowych elementów pomiarowo-wykonawczych automatyki zabezpieczeniowej
5. Potrafi pracować w grupie i rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z nowoczesnymi rozwiązaniami elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej
- C2. Nabycie praktycznej wiedzy i umiejętności nastawiania wielkości rozruchowych wybranych kryteriów zabezpieczeń maszyn, urządzeń i sieci elektroenergetycznych
- C3. Wyrobień umiejętności stosowania nowoczesnych metod, technik i narzędzi pomiarowych do badania przełączników i zabezpieczeń elektroenergetycznych
- C4. Nabycie praktycznej wiedzy i umiejętności odnośnie do łączenia obwodów automatyki elektroenergetycznej, wykonywania pomiarów i sporządzania protokołów z badań

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do zrozumienia celu i zadań nowoczesnej elektroenergetycznej automatyki przewencyjnej i restytucyjnej sieci SN i nn
- PEK_W02 Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do doboru kryteriów działania elektroenergetycznej automatyki przewencyjnej i restytucyjnej sieci SN i nn i sposobów rozwiązań dla podstawowych elementów składowych systemu elektroenergetycznego (generatorów, transformatorów, silników, linii elektroenergetycznych)

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 Potrafi obsługiwać tester zabezpieczeń. Ma umiejętność połączenia zabezpieczenia do obwodów prądowych, napięciowych, ziemnozwarciowych i sterowniczych w modelach linii SN
- PEK_U02 Potrafi dobrać i dokonać nastaw wartości rozruchowych wielkości kryterialnych zabezpieczeń SN i nn
- PEK_U03 Ma umiejętności wyznaczania charakterystyk podstawowych kryteriów zabezpieczeń obiektów elektroenergetycznych

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Zapoznanie z przedmiotem, wymaganiami i sposobem zaliczenia, zadaniami elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, podstawowymi definicjami	2
Wy2	Przełączniki i systemy przełącznikowe, nowe generacje przełączników cyfrowych tendencje rozwojowe	2
Wy3	Przetworniki wielkości pomiarowych, przekładniki pomiarowe prądowe i napięciowe	2
Wy4	Filtry składowych symetrycznych	2
Wy5	Kryteria wykrywania uszkodzeń maszyn i urządzeń elektrycznych	2
Wy6	Metodyka nastawiania parametrów wejściowych prostych układów przełącznikowych jednoweściowych	2
Wy7	Kryteria wykrywania uszkodzeń sieci	2
Wy8	Sposoby nastawiania wieloweściowych układów przełącznikowych (zabezpieczenia kierunkowe, różnicowe, odległościowe)	2
Wy9	Zabezpieczenia generatorów synchronicznych i asynchronicznych	2
Wy10	Zabezpieczenia transformatorów energetycznych SN i nn	2
Wy11	Zabezpieczenia silników wysokiej mocy, SN i nn	2
Wy12	Zakłócenia w sieciach transmisyjnych i rozdzielczych	2
Wy13	Zabezpieczenia sieci rozdzielczych SN i nn	2
Wy14	Zabezpieczenia sieci przesyłowych WN i SN	2
Wy15	Cele i zasady działania automatyki prewencyjnej i restytucyjnej	2
suma godzin:		30

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskami laboratoryjnymi, fizycznymi modelami zabezpieczeń i kryteriami ich działania	3
La2	Badania filtrów składowej zerowej prądu	3
La3	Badania zabezpieczeń o charakterystyce zależnej	3
La4	Badania zabezpieczeń silnikowych	3
La5	Badania zabezpieczeń odległościowych	3
La6	Badania automatyki SZR	3
La7	Badania automatyki SPZ	3
La8	Badania zabezpieczeń różnicowych linii	3
La9	Badania zabezpieczeń generatorów	3
La10	Zaliczenie i uzupełnienie zaległości laboratoryjnych	3
suma godzin:		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne, foliogramy
N2. Laboratorium pomiarowe prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich
N3. Przygotowanie sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
F1(W)	PEK_W01 PEK_W02	Egzamin w formie pisemnej lub ustnej
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Ocena sprawozdań z wykonanych badań
P(L)	P=0,4F1+0,6F2	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

Horowitz S.H., Phadke A.G., Power System Relaying, RSP England, 1992.
 Ungrad H., Winkler W., Wiszniewski A., Protection Techniques in Electrical Energy Systems, Marcel Dekker Inc., New York, 1995.
 Winkler W., Wiszniewski A., Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2004.
 Synal B., Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa : podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.
 Praca zbiorowa por red. B. Synala, Automatyka Elektroenergetyczna, ćwiczenia laboratoryjne cz.I : Przetworniki sygnałów pomiarowych i przekaźniki automatyki zabezpieczeniowej, cz.II : Układy automatyki zabezpieczeniowej i regulacyjnej, Skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1991.

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

Wróblewski J., Zespoły elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej : zasady budowy, WNT, Warszawa 1993.
 Wiszniewski A., Algorytmy pomiarów cyfrowych w automatyce elektroenergetycznej, WNT, Warszawa 1990

OPIEKUN PRZEDMIOTU

Grzegorz Wiśniewski, grzegorz.wisniewski@pwr.edu.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU **ELR032231 - Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieczeniowa** Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektrotechnika** I SPECJALNOŚCI **Control in Electrical Power Engineering**

Przedmiotowy efekt kształcenia	Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Numer narzędzia dydaktycznego
PEK_W01	S2CPE_W03	C.1	Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy7 Wy15	N.1
PEK_W02	S2CPE_W03	C.2	Wy6 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 Wy12 Wy13 Wy14 Wy15	N.1
PEK_U01	S2CPE_U04	C.3 C.4	La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10	N.2 N.3
PEK_U02	S2CPE_U04	C.3 C.4	La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10	N.2 N.3
PEK_U03	S2CPE_U04	C.3 C.4	La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10	N.2 N.3
PEK_K01	S2CPE_K01	C.1 C.2 C.3 C.4	Wy15 La1 La10	N.1 N.2 N.3