

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieczeniowa</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>Power System Protection</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Control in Electrical Power Engineering</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR052231</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	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 jednoweściowe i wieloweściowe 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 UCZENIA SIĘ

## Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do zrozumienia celu i zadań nowoczesnej elektroenergetycznej automatyki przewencyjnej i restytucyjnej sieci SN i nn
- PEU\_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:

- PEU\_U01 Potrafi obsługiwać tester zabezpieczeń. Ma umiejętność połączenia zabezpieczenia do obwodów prądowych, napięciowych, ziemnozwarciowych i sterowniczych w modelach linii SN
- PEU\_U02 Potrafi dobrać i dokonać nastaw wartości rozruchowych wielkości kryterialnych zabezpieczeń SN i nn
- PEU\_U03 Ma umiejętności wyznaczania charakterystyk podstawowych kryteriów zabezpieczeń obiektów elektroenergetycznych

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_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 UCZENIA SIĘ		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEU_W01 PEU_W02	Egzamin w formie pisemnej lub ustnej
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	Sprawdzenie i ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych
F2(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_U03	Ocena sprawozdań z wykonanych badań
P(L)	P=0,4F1+0,6F2	

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
-------------------------------

<p>Horowitz S.H., Phadke A.G., Power System Relaying, RSP England, 1992.</p> <p>Ungrad H., Winkler W., Wiszniewski A., Protection Techniques in Electrical Energy Systems, Marcel Dekker Inc., New York, 1995.</p> <p>Winkler W., Wiszniewski A., Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2004.</p> <p>Synal B., Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa : podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.</p> <p>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.</p>
--

<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
----------------------------------

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

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b>
---------------------------

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