

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Automatyka zabezpieczeniowa - podstawy
Nazwa w języku angielskim:	Power system protection - fundamentals
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Automatyka przemysłowa
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny
Kod przedmiotu:	APR012202
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	30		15		
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. Zna zasady funkcjonowania systemu elektroenergetycznego i stacji elektroenergetycznych.
2. Ma wiedzę w zakresie budowy transformatorów i maszyn elektrycznych prądu przemiennego
3. Zna ogólne zasady i techniki opisu pracy obwodów elektrycznych. Zna i rozumie wybrane przekształcenia, jak np. metoda składowych symetrycznych
4. Potrafi planować i bezpiecznie wykonywać pomiary oraz opracowywać wyniki pomiarów.
5. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z rodzajami elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej w powiązaniu z rodzajem zakłócenia w pracy stanem systemu elektroenergetycznego
- C2. Zapoznanie studenta z budową i zasadą działania przetworników wielkości pomiarowych zabezpieczeń.
- C3. Zapoznanie studenta z budową i zasadami działania elektroenergetycznych przekładników pomiarowych jedno i wielowojściowych.
- C4. Zapoznanie studenta z zasadami i technikami realizacji zabezpieczeń elementów systemu elektroenergetycznego.
- C5. Nabycie praktycznej umiejętności wykonywania badań elementów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej – przetworników i przekładników pomiarowych oraz zabezpieczeń elektroenergetycznych.
- C6. Nabycie umiejętności pracy w zespole

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 Zna budowę i zasadę działania przekładników prądowych, napięciowych i filtrów składowych symetrycznych oraz analogowych i cyfrowych przekładników elektroenergetycznych
- PEU_W02 Rozumie i potrafi opisać podstawowe kryteria działania zabezpieczeń elektroenergetycznych oraz przedstawić podstawowe charakterystyki jednowojściowych i wielowojściowych przekładników elektroenergetycznych.
- PEU_W03 Zna zasady wyposażania elementów systemu elektroenergetycznego w automatykę zabezpieczeniową i rozumie zasady doboru nastaw tej automatyki

Z zakresu umiejętności:

- PEU_U01 Potrafi zaprojektować układ pomiarowy, dobrać przyrządy pomiarowe oraz połączyć układ do badania przetworników i przekładników pomiarowych jedno i wielowojściowych.
- PEU_U02 Potrafi wykonać pomiary charakterystyk, opracować wyniki i sformułować wnioski.

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	Klasyfikacja i zadania automatyki zabezpieczeniowej. Podstawowe pojęcia i wymagania.	2
Wy2	Charakterystyka zakłóceń w pracy systemu elektroenergetycznego.	2
Wy3	Przetworniki wielkości pomiarowych – przekładniki prądowe, napięciowe i filtry składowych symetrycznych	2
Wy4	Przekładniki i zespoły zabezpieczeniowe. Cechy charakterystyczne kolejnych generacji zabezpieczeń i tendencje rozwojowe.	2
Wy5	Przekładniki pomiarowe jednowęściowe zależne i niezależne.	2
Wy6	Kształtowanie charakterystyk przekładników wielowęściowych. Przekładniki kierunkowe i impedancyjne.	2
Wy7	Przekładniki różnicowe i porównawczo-fazowe .	2
Wy8	Przekładniki odległościowe.	2
Wy9	Zabezpieczenia generatorów synchronicznych.	2
Wy10	Zabezpieczenia transformatorów	2
Wy11	Zabezpieczenia silników wysokiego napięcia.	2
Wy12	Zabezpieczenia sieci rozdzielczych średniego napięcia.	2
Wy13	Zabezpieczenia sieci przesyłowych i przesyłowo-rozdzielczych.	2
Wy14	Zabezpieczenia szyn zbiorczych.	2
Wy15	Zabezpieczenia źródeł rozproszonych	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.	3
La2	Badanie przekładników i przetworników sygnałów prądowych i napięciowych	3
La3	Badanie przekładników jedno- i wielowęściowych o charakterystyce niezależnej	3
La4	Badanie zabezpieczeń różnicowych transformatora.	3
La5	Badanie zabezpieczeń kierunkowych linii	3
suma godzin:		15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład problemowy</p> <p>N2. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne, foliogramy</p> <p>N3. Laboratorium pomiarowe prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich</p> <p>N4. Sprawdzanie wiadomości przez odpytywanie</p> <p>N5. Przygotowanie sprawozdania z przeprowadzonych pomiarów.</p> <p>N6. Konsultacje, dyskusje</p>

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 PEU_W03	Egzamin pisemny i ustny
P(W)	P=F1	
F1(L)	PEU_U01	Sprawdzenie przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych i aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F2(L)	PEU_U02 PEU_K01	Ocena sprawozdań z wykonanych badań
P(L)	P=0,5F1+0,5F2	

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p>LITERATURA PODSTAWOWA:</p> <p>[1] Synal B. Rojewski W. Dzierżanowski W.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa – podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003.</p> <p>[2] Winkler W., Wiszniewski A., Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 2004.</p> <p>[3] Praca zbiorowa pod red. B. Synala, Automatyka elektroenergetyczna, ćwiczenia laboratoryjne, część I: Przetworniki sygnałów pomiarowych i przekładniki automatyki zabezpieczeniowej, część II: Układy automatyki zabezpieczeniowej i regulacyjnej skrypt Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1991.</p> <p>[4] Praca zbiorowa pod red. B. Synala, Automatyka elektroenergetyczna, ćwiczenia laboratoryjne. Cz. II, Układy automatyki zabezpieczeniowej i regulacyjnej, Wyd. PWR., Wrocław 1991</p> <p>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</p> <p>[1] Synal B., Rojewski W.: Zabezpieczenia elektroenergetyczne – Podstawy, Podręcznik INPE dla elektryków, Zeszyt 19, 2008..</p> <p>[2] Karty katalogowe producentów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.</p>

OPIEKUN PRZEDMIOTU
Marcin Habrych, marcin.habrych@pwr.edu.pl