

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Automatyka i bezpieczeństwo systemu elektroenergetycznego****Nazwa w języku angielskim: Power System Automation and Security****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Specjalność (jeśli dotyczy): Control In Electrical Power Engineering****Stopień studiów i forma: II / stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: obowiązkowy****Kod przedmiotu ELR022233W+S****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90				30
Forma zaliczenia	Egzamin				Zaliczenie na ocenę
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3				1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					0,6
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1,7				0,7

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI**W zakresie wiedzy:**

1. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do zrozumienia zjawisk towarzyszących zakłóceń stanom przejściowym w sieciach i maszynach elektrycznych.
2. Ma podstawową wiedzę w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.

W zakresie umiejętności:

1. Potrafi właściwie analizować dobór, łączenie i koordynację pracy elementów i układów przewencyjnej i restytucyjnej automatyki zabezpieczeniowej.
2. Potrafi poprawnie ocenić zagrożenia pracy systemu elektroenergetycznego i zaproponować odpowiednie środki zaradcze.

W zakresie kompetencji społecznych:

1. Potrafi pracować w grupie i rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Zapoznanie studenta z podstawową wiedzą niezbędną do zrozumienia zjawisk fizycznych towarzyszących zakłóceń stanom przejściowym w sieciach i maszynach elektrycznych
- C2 – Zapoznanie studenta z nowoczesnymi rozwiązaniami automatyki przewencyjnej i restytucyjnej, z wykorzystaniem nowoczesnych cyfrowych technik przesyłania i obróbki danych

- C3 – Wyrobienie umiejętności rozpoznawania i oceny zagrożeń wynikających z zakłóceń i przejściowych zjawisk przejściowych,
 C4 – Nabycie wiedzy o aktualnych trendach w sterowaniu i zarządzaniu bezpieczną dostawą i rozdziałem energii elektrycznej.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 – Ma szczegółową wiedzę w zakresie sposobów rozwiązań bezpiecznej kontroli i sterowania automatyką systemu elektroenergetycznego.
 PEK_W02 – Ma wiedzę z zakresu fizycznych zjawisk zagrażających niezawodności i bezpieczeństwu pracy automatyki elektroenergetycznej.
 PEK_W03 – Potrafi wybrać skuteczny sposób zastosowania elementów automatyki zabezpieczeniowej i restrykcyjnej.
 PEK_W04 – Potrafi zaproponować odpowiednią metodę pomiaru wielkości kryterialnych odpowiedzialnych za prawidłową pracę automatyki zabezpieczeniowej i restrykcyjnej

Z zakresu umiejętności:

- PEK_U01 – Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych na temat zadanego tematu z zakresu wybranych problemów związanych z niezawodnością pracy, bezpieczeństwem i nowoczesnymi koncepcjami rozwiązań automatyki elektroenergetycznej,
 PEK_U02 – Potrafi opracować syntetyczne wnioski z analizy wybranej sieci elektroenergetycznej dotyczące bezpiecznej kontroli i sterowania automatyką systemu elektroenergetycznego.
 PEK_U03 – Potrafi przygotować i wygłosić prezentację.

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, programem, wymaganiami i sposobem zaliczenia.	2
Wy2	Łączeniowe i pomocnicze stykowe i bezstykowe elementy automatyki, klasyfikacja, parametry, kategorie użytkowania oraz łączeniowa trwałość mechaniczna i elektryczna.	2
Wy3	Czujniki i przekaźniki kontaktronowe, właściwości łączeniowe i możliwości aplikacyjne.	2
Wy4	Nowoczesne przetworniki prądowe w zabezpieczeniach cyfrowych (czujniki Halla, cewki Rogowskiego itp.).	2
Wy5	Problemy bezpiecznej pracy w sieciach średniego napięcia z nieskutecznie uziemionym punktem neutralnym w warunkach jednofazowych zwarć doziemnych..	2
Wy6	Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe w sieciach elektroenergetycznych, zewnętrzne i wewnętrzne źródła zakłóceń, zjawiska rezonansowe.	2
Wy7	Zastosowanie techniki PLC w sterowaniu, zarządzaniu i przesyłaniu danych w sieciach elektroenergetycznych..	2
Wy8	Kontrola zsynchronizowana: SZR, SPZ, SCO, w systemie elektroenergetycznym.	2
Wy9	Zastosowanie systemów WAPS do zabezpieczeń i utrzymania integralności systemu elektroenergetycznego, synchronizacja pomiarów za pomocą GPS.	2
Wy10	Automatyzacja i integracja podstacji elektroenergetycznych, współdziałanie z systemem SCADA.	2

Wy11	Nowoczesne trendy w automatyzacji stacji elektroenergetycznych, wykorzystanie inteligentnych urządzeń elektronicznych, wykorzystanie Internetu.	2
Wy12	Analiza przyczyn Blackout'ów.	2
Wy13	Kontrola stabilności napięcia i fazy.	2
Wy13	Adaptacyjne systemy zabezpieczeniowe.	2
Wy15	Podsumowanie i omówienie zagadnień egzaminacyjnych.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1		
La2		
La3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1		
Pr2		
Pr3		
	Suma godzin	

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Zapoznanie z programem, wymaganiami i sposobem zaliczenia. Rozdzielenie problemów do wygłoszenia.	1
Se2-Se8	Indywidualne zadania i projekty wystąpień dot. wybranych problemów związanych z niezawodnością pracy, bezpieczeństwem i nowoczesnymi koncepcjami rozwiązań automatyki elektroenergetycznej.	14
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	
N1 – Wykład problemowy, N2 – Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne, foliogramy. N3 – Seminarium z wykorzystaniem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne, foliogramy. N4 – Dyskusje problemowe, konsultacje.	

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
WYKŁAD		
P1	PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_W04	Egzamin w formie pisemnej i/lub ustnej
SEMINARIUM		
F1	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Ocena indywidualnych wystąpień studentów i ich merytorycznego przygotowania
F2	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03	Ocena aktywności na zajęciach
$P = 0,7F1 + 0,3F2$		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <p>[1] KTV Grattan, Sensors technology, Systems and Applications, A.Hilger IOP Publishing Ltd.1991</p> <p>[2] Power System Protection Vol.4 : Digital Protection and Signaling, Short Run Press Ltd. Exeter 1997</p> <p>[3] Ungrad H., Winkler W., Wiszniewski A., Protection Techniques in Electrical Energy Systems, Marcel Dekker Inc., New York 1995</p> <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <p>[1] Wybrane artykuły publikowane w renomowanych czasopismach światowych</p>
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Bogdan Miedziński, bogdan.miedziński@pwr.wroc.pl

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
Power System Automation and Security
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	Cele przedmiotu**	Treści programowe**	Numer narzędzia dydaktycznego**
PEK_W01	S2CPE_W10	C1- C3	W2-W15	N1, N2
PEK_W02	S2CPE_W10	C1- C3	W2-W15	N1, N2
PEK_W03	S2CPE_W10	C1- C3	W2-W15	N1, N2
PEK_W04	S2CPE_W10	C1- C3	W2-W15	N1, N2
PEK_U01	S2CPE_U11	C4	Se2-Se8	N3, N4
PEK_U02	S2CPE_U11	C4	Se2-Se8	N3, N4
PEK_U03	S2CPE_U11	C4	Se2-Se8	N3, N4
PEK_K01	S2CPE_K01	C1, C4	W1, Se1-Se8	N1 – N4

** - z tabeli powyżej