

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	<b>Zabezpieczenia sieci ŚN</b>
Nazwa w języku angielskim:	<b>MV Network security</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektrotechnika</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	<b>Elektroenergetyka</b>
Stopień studiów i forma:	<b>II stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>obowiązkowy</b>
Kod przedmiotu:	<b>ELR042213</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

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

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma wiedzę w zakresie zasad i technik realizacji zabezpieczeń elementów systemu elektroenergetycznego,
2. Ma wiedzę w zakresie podstawowych zasad i technik regulacji i sterowania pracą systemu elektroenergetycznego w stanach normalnych i awaryjnych
3. Potrafi łączyć, eksploatować i koordynować przekaźniki pomiarowe jednowęściowe i wielowęściowe oraz zabezpieczenia elektroenergetyczne
4. Potrafi zainstalować, nastawić i wykonać badania eksploatacyjne podstawowych układów sterowania i kontroli stosowanych w elektroenergetyce

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z nowoczesnymi zabezpieczeniami elektroenergetycznymi sieci ŚN
- C2. Nabycie praktycznej wiedzy i umiejętności nastawiania wielkości rozruchowych wybranych kryteriów zabezpieczeń linii ŚN w zależności od układu pracy sieci elektroenergetycznej
- C3. Wyrobinienie umiejętności zastosowania nowoczesnych metod, technik i narzędzi do badania zabezpieczeń elektroenergetycznych
- C4. Nabycie praktycznej wiedzy i umiejętności odnośnie sporządzania protokołów z badań zabezpieczeń elektroenergetycznych
- C5. Rozwój kompetencji związanych z szeroko rozumianymi aplikacjami SCADA (protokoły komunikacyjne, koncentratory, stanowisko dyspozytorskie)

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

## Z zakresu wiedzy:

## Z zakresu umiejętności:

- |         |  |
|---------|--|
| PEK_U01 | Ma umiejętność podłączenia zabezpieczenia do obwodów prądowych, napięciowych, ziemnozwarciowych i sterowniczych w modelach linii ŚN  |
| PEK_U02 | Potrafi dobrać i dokonać nastaw wartości rozruchowych wielkości kryterialnych zabezpieczeń oraz wyznaczyć charakterystyki podstawowych kryteriów zabezpieczeń linii SN                         |
| PEK_U03 | Ma umiejętności związane z nawiązywaniem komunikacji cyfrowej między zabezpieczeniem elektroenergetycznym a sterownikiem polowym (koncentratorem), jako elementem Systemu Sterowania i Nadzoru |

## Z zakresu kompetencji społecznych:

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

**TREŚCI PROGRAMOWE**

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>liczba godzin:</b>
La1	Prezentacja regulaminu BHP i regulaminu wewnętrznego laboratorium. Ustalenie zasad zaliczenia przedmiotu. Ogólne zapoznanie się ze stanowiskiem laboratoryjnym, fizycznymi modelami zabezpieczeń i kryteriami zabezpieczania linii ŚN	2
La2	Zapoznanie się z zasadą działania i funkcjonalnością cyfrowego testera zabezpieczeń.	2
La3	Zapoznanie się z budową (obwody wejścia/wyjścia) i zasadą działania (kryteria zabezpieczeń) zabezpieczenia cyfrowego linii ŚN.	4
La4	Programowanie zabezpieczeń	2
La5	Badanie wybranego zabezpieczenia linii ŚN - wyznaczenie charakterystyk podstawowych kryteriów	8
La6	Komunikacja między urządzeniami po protokole MODBUS	2
La7	Lokalne Stanowisko Dyspozytorskie	2
La8	Komunikacja GOOSE – wstęp do komunikacji zgodnej ze standardem IEC61850	2
La9	Komunikacja MMS – wstęp do komunikacji zgodnej ze standardem IEC61850	2
La10	Komunikacja z użyciem protokołu DNP3 ze zdalnym Stanowiskiem Dyspozytorskim	2
La11	Uzupełnienie zaległości, zaliczenie zajęć	2
suma godzin:		<b>30</b>

**STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE**

N1. Laboratorium pomiarowe na fizycznych modelach zabezpieczeń, prowadzone w sposób tradycyjny w ćwiczeniowych grupach studenckich

**OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA**

<b>Oceny</b> <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	<b>Numer efektu kształcenia</b>	<b>Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia</b>
F1(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Ocena przygotowania do ćwiczeń laboratoryjnych oraz aktywność na zajęciach laboratoryjnych
F2(L)	PEK_U01 PEK_U02 PEK_U03 PEK_K01	Ocena sprawozdania z wykonanych badań
P(L)	$P = 0,3F1 + 0,7F2$	

**LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA****LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Winkler W., Wiszniewski A., Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa, 2004  
 [2] Synal B., Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa : podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Wróblewski J., Zespoły elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej : zasady budowy, WNT, Warszawa, 1993

**OPIEKUN PRZEDMIOTU**

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

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU  
**ELR042213 - Zabezpieczenia sieci ŚN**  
 Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektrotechnika**  
 I SPECJALNOŚCI **Elektroenergetyka**

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_U01	S2EEN_U11	C.1 C.2 C.3	La1 La2 La3 La4 La5	N.1
PEK_U02	S2EEN_U11	C.1 C.2 C.3	La1 La2 La3 La4 La5	N.1
PEK_U03	S2EEN_U11	C.4	La6 La7 La8 La9 La10	N.1
PEK_K01	K2ETK_K02	C.1 C.2 C.3 C.4 C.5	La1 La2 La3 La4 La5 La6 La7 La8 La9 La10 La11	N.1