



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieczeniowa
Nazwa modułu w języku angielskim	Automatic Protective of Power System
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Specjalność	Przetwarzanie i użytkowanie energii elektrycznej
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Urządzeń Elektrycznych i Techniki Świetlnej
Koordynator modułu	Dr inż. Stanisław Szymański
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy
Status modułu	obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	semestr II
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr zimowy (letni)
Wymagania wstępne	Sieci i zabezpieczenia, Zakłócenia w układach elektroenergetycznych
Egzamin	tak
Liczba punktów ECTS	6

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	30		30	15	



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Poznanie zasad działania i sposobu doboru zabezpieczeń sieci wysokiego napięcia oraz zdobycie umiejętności doboru oraz eksploatacji podstawowych układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.
-------------------	---

Symbol efektu	Efekty kształcenia Student, który zaliczył przedmiot:	Forma prowadzenia zajęć (w/c/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	potrafi scharakteryzować strukturę elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, układy sterowania, nadzoru i regulacji w systemie elektroenergetycznym	wykład		T2A_WO3 T2A_WO4
W_02	potrafi wymienić kryteria działania zespołów automatyki zabezpieczeniowej, zdefiniować i opisać wielkości kryterialne, ich przebieg w czasie zakłóceń oraz sposób przetwarzania w układach automatyki zabezpieczeniowej	wykład		T2A_WO4
W_03	potrafi dobrać zabezpieczenia linii wysokiego napięcia i transformatora mocy oraz obliczyć ich nastawy, zaproponować układy zabezpieczeń stacji elektroenergetycznej	wykład laboratorium projekt		T2A_WO4
W_04	potrafi scharakteryzować układy elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, wybrać właściwe rozwiązanie techniczne i dobrać nastawy	wykład laboratorium projekt		T2A_WO3 T2A_WO4
U_01	potrafi analizować układy automatyki zabezpieczeniowej, obsługiwać cyfrowe zespoły automatyki zabezpieczeniowej oraz przeprowadzać badania sprawdzające poprawność ich pracy	wykład laboratorium projekt		T2A_UO8 T2A_UO9 T2A_U12
U_02	potrafi opracować i interpretować wyniki badań układów automatyki zabezpieczeniowej, analizować otrzymane w wyniku pomiarów charakterystyki	laboratorium		T2A_UO8
K_01	ma świadomość wpływu prawidłowej eksploatacji układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej na jakość energii elektrycznej i bezpieczeństwo pracy urządzeń elektrycznych	wykład laboratorium projekt		T2A-K02

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1.	Zadania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i stawiane jej wymagania.	W_01
2,3	Układy sterowania, nadzoru i regulacji w systemie elektroenergetycznym.	W_01
4.	Kryteria działania zespołów automatyki zabezpieczeniowej.	W_02
5,6	Wielkości kryterialne elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i ich przebieg w czasie zakłóceń.	W_02
7	Zbieranie i wstępne przetwarzanie sygnałów wejściowych zabezpieczeń. Przetwarzanie analogowe i cyfrowe sygnałów w zespołach automatyki zabezpieczeniowej.	W_02
8.	Zabezpieczenie różnicowe stabilizowane transformatora.	W_03



9, 10	Zabezpieczenie odległościowe. Fałszowanie pomiaru odległości.	W_03
11	Kompleksowe zabezpieczenia stacji elektroenergetycznej.	W_03
12, 13	Automatyka samoczynnego ponownego załączania. Współpraca układów SPZ z zabezpieczeniami linii.	W_04 U_01 K_01
14.	Automatyka samoczynnego załączania rezerwy – układ rezerwy jawnej oraz rezerwy ukrytej. Praca odbiorów silnikowych w czasie cyklu SZR.	W_04 U_01 K_01
15.	Praca systemu w warunkach niedoboru mocy czynnej. Automatyka samoczynnego częstotliwościowego odciążania oraz automatyka SPZ po SCO.	W_04 U_01 K_01

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

3. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Wprowadzenie w tematykę laboratorium. Regulamin i zasady bezpieczeństwa przy wykonywaniu ćwiczeń laboratoryjnych.	
2, 3, 4	Badanie cyfrowego zespołu zabezpieczeń MiCOM P123 Badanie zabezpieczeń cyfrowego zespołu zabezpieczeń ZLC 11 Badanie cyfrowego zespołu zabezpieczeń, pomiarów i sterowania MUPASZ 7U1	W_03 W_04 U_01 U_02
5	Sprawdzian ustny z I i II serii ćwiczeń	
6, 7, 8	Badanie cyfrowego zabezpieczenia odległościowego EPAC 3000 Badanie cyfrowego zespołu zabezpieczeń silnika wysokiego napięcia ZS-M1 Badanie cyfrowego zespołu zabezpieczeń linii współpracującej z elektrownią wiatrową CZIP 1E	W_03 W_04 U_01 U_02
9, 10, 11	Badanie zabezpieczeń strony dolnego napięcia transformatora. Badanie cyfrowego zespołu zabezpieczeń transformatora mocy MUPASZ 7R1 Badanie zabezpieczeń i automatyk cyfrowego zespołu MiCOM P111	W_03 W_04 U_01 U_02
12	Sprawdzian ustny z III i IV serii ćwiczeń	
13, 14, 15	Badanie automatyki SPZ cyfrowego zespołu zabezpieczeń ZLC 11 Badanie automatyki samoczynnego załączania rezerwy Badanie automatyki samoczynnego częstotliwościowego odciążania	W_03 W_04 U_01 U_02

4. Charakterystyka zadań projektowych

Projekt

W ramach projektu student zdobywa wiedzę w zakresie projektowania układów zabezpieczeń elektroenergetycznych z wykorzystaniem cyfrowych zespołów zabezpieczeń oraz projektowania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Poznaje funkcje sterownicze układów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (współpraca poprzez wejścia i wyjścia dwustanowe) z urządzeniami stacijnymi i innymi układami automatyki zabezpieczeniowej. Student poznaje sposób tworzenia schematów funkcjonalnych i zasadniczych zabezpieczeń pól rozdzielni elektroenergetycznej.

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych



Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	egzamin
W_02	egzamin
W_03	egzamin, sprawdziany z laboratorium, wykonanie projektu
W_04	egzamin, sprawdziany z laboratorium, wykonanie projektu
U_01	egzamin, sprawdziany z laboratorium, wykonanie projektu
U_02	sprawozdanie z laboratorium
K_01	egzamin, wykonanie projektu



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30 godz
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30 godz
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3 godz
5	Udział w zajęciach projektowych	15 godz
6	Konsultacje projektowe	1 godz
7	Udział w egzaminie	2 godz
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	81 godz (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	3,24
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	14 godz
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	6 godz
15	Wykonanie sprawozdań	9 godz
16	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	10 godz
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	15 godz
18	Przygotowanie do egzaminu	15 godz
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	69 godz (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	2,76
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	150 godz
23	Punkty ECTS za moduł (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	6
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi	87 godz
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym (1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)	3,48



E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Synal B., Rojewski W., Dzierżanowski W.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003 2. Szymański S.: Elektroenergetyczna Automatyka Zabezpieczeniowa. Laboratorium, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2008 3. Winkler W., Wiszniewski A.: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1999 4. Wróblewski J.: Zespoły elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, WNT, Warszawa 1993. 5. Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.1, WNT, Warszawa 1979 6. Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.2, WNT, Warszawa 1985 7. Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.3, WNT, Warszawa 1989
Witryna WWW modułu/przedmiotu	