



KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Sieci i zabezpieczenia
Nazwa modułu w języku angielskim	Networks and protections
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Elektrotechnika
Poziom kształcenia	I 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	Mgr inż. Anna Szymańska
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 VI
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Teoria obwodów 1,2, Instalacje elektryczne
Egzamin	tak
Liczba punktów ECTS	6

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



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu jest zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami z zakresu budowy i eksploatacji sieci elektroenergetycznych oraz zabezpieczeń elektroenergetycznych, przygotowanie studentów do prowadzenia obliczeń parametrów eksploatacyjnych sieci, dokonywania wyboru zabezpieczeń i obliczania ich nastaw.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia Student, który zaliczył przedmiot:	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	potrafi wymienić i omówić wymagania stawiane sieciom i zabezpieczeniom elektroenergetycznym, wybrać schemat zastępczy elementu układu elektroenergetycznego, scharakteryzować i obliczyć jego parametry.	wykład ćwiczenia	K_W14	T1A_W03
W_02	potrafi obliczyć rozptył prądów, spadki napięcia dla linii promieniowych i dwustronnie zasilanych dla różnych poziomów napięć, straty mocy w liniach i w transformatorach, wybrać sposób regulacji napięcia i obliczyć jej zakres, dobrać przekrój przewodów, obliczyć naprężenia i zwisy w linii napowietrznej.	wykład ćwiczenia	K_W14	T1A_W04
W_03	potrafi dobrać właściwe zabezpieczenie przed skutkami określonych zakłóceń w pracy poszczególnych elementów układu elektroenergetycznego i obliczyć jego nastawę.	wykład laboratorium	K_W14 K_W16 K_W25	T1A_W04 T1A_W05
U_01	potrafi wykorzystać równanie stanu w projektowaniu przęsla linii napowietrznych	wykład ćwiczenia	K_U09	T1A_U09
U_02	potrafi analizować proste układy obwodów zabezpieczeniowych	wykład laboratorium	K_U09	T1A_U09
U_03	potrafi przeprowadzać badania sprawdzające poprawność pracy zabezpieczeń elektroenergetycznych, dokonywać nastaw zabezpieczeń elektromechanicznych, elektronicznych, poruszać się po menu zabezpieczeń cyfrowych i dokonywać ich nastaw	laboratorium	K_U08	T1A_U08 T1A_U09
U_04	potrafi opracować i interpretować wyniki badań zabezpieczeń, analizować otrzymane w wyniku pomiarów charakterystyki zabezpieczeń	laboratorium	K_U08	T1A_U08
U_05	posiada umiejętność samokształcenia się	wykład, ćwiczenia, laboratorium	K_U05	T1A_U05
K_01	ma świadomość wpływu poprawnego projektowania i prawidłowej eksploatacji sieci na jakość energii elektrycznej i bezpieczeństwo pracy urządzeń elektrycznych	wykład ćwiczenia laboratorium	K_K02	T1A_K02



Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Zadania sieci elektroenergetycznych, ich podział, układy pracy. Wymagania stawiane sieciom elektroenergetycznym.	W_01
2	Schematy zastępcze linii i transformatorów stosowane w praktycznych obliczeniach i ich elementy.	W_01
3, 4	Obliczanie rozptywu prądów, strat i spadków napięcia w liniach oraz w transformatorach.	W_02
5	Straty mocy w układach elektroenergetycznych. Obliczanie układów przesyłowych wysokiego napięcia.	W_02
6	Sposoby regulacji napięcia.	W_02
7	Statyka linii napowietrznych.	W_02 U_01 K_01
8	Zakłócenia w pracy układu elektroenergetycznego. Wymagania stawiane zabezpieczeniom elektroenergetycznym. Rodzaje stosowanych zabezpieczeń.	W_01 W_03
9	Przekładniki prądowe i napięciowe współpracujące z zabezpieczeniami elektroenergetycznymi. Przekładniki pośredniczące.	W_03
10, 11	Zabezpieczanie linii średnich napięć od zwarć doziemnych. Zabezpieczenia ziemnozwarciowe: nadprądowe, mocowe, admitancyjne.	U_02 W_03
12, 13	Zabezpieczanie linii średnich napięć od zwarć międzyfazowych.	W_03 U_02
14	Zabezpieczanie transformatorów od przeciążeń, zwarć zewnętrznych i wewnętrznych, zakłóceń wewnątrz kadzi.	U_02 W_03
15	Zabezpieczanie silników elektrycznych. Zabezpieczanie szyn zbiorczych.	U_02 W_03

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwic.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Obliczanie parametrów elementów schematu zastępczego układu elektroenergetycznego.	W_01
2	Obliczanie rozptywu prądów i spadku napięcia w liniach rozdzielczych jednostronnie zasilanych.	W_02
3	Obliczanie rozptywu prądów i spadku napięcia w liniach rozdzielczych dwustronnie zasilanych.	W_02
4	Obliczanie strat mocy i spadku napięcia w układach wysokiego napięcia.	W_02
5, 6	Wykorzystanie metod regulacji napięcia do poprawy jakości napięcia.	W_02
7	Wykorzystanie równania stanu do obliczania przęsła linii napowietrznej.	U_01 W_02 K_01
8	Pisemny sprawdzian zaliczeniowy.	U_05



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.	K_01
2, 3, 4	Badanie przekładnika prądowego pod kątem współpracy z zabezpieczeniami. Badanie przekaźników pośredniczących i czasowych. Badanie przekaźników napięciowych.	U_02 U_03 U_04
5, 6, 7	Badanie przekaźników nadprądowych o charakterystyce niezależnej i częściowo zależnej. Badanie przekaźnika nadprądowego o charakterystyce zależnej. Badanie działania zabezpieczeń w linii promieniowej i dwustronnie zasilanej.	W_03 U_02 U_03 U_04
8	Sprawdzian zaliczeniowy z I i II serii ćwiczeń.	U_05
9, 10, 11	Badanie przekaźnika ziemnozwarciowego nadprądowego. Badanie przekaźnika ziemnozwarciowego admitancyjnego. Badanie działania zabezpieczeń ziemnozwarciowych w sieci średniego napięcia.	W_03 U_02 U_03 U_04
12	Sprawdzian zaliczeniowy z III i IV serii ćwiczeń.	U_05
13, 14, 15	Badanie zespołu zabezpieczeń MiCOM P 111 Badanie przekaźnika kierunkowego. Badanie zespołu zabezpieczeń silnika niskiego napięcia.	W_03 U_02 U_03 U_04

4. Charakterystyka zadań projektowych

5. Charakterystyka zadań w ramach innych typów zajęć dydaktycznych

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia (sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)
W_01	Egzamin ustny, sprawdzian pisemny z ćwiczeń
W_02	Egzamin ustny, sprawdzian pisemny z ćwiczeń
W_03	Egzamin ustny, sprawdziany zaliczeniowe z laboratorium
U_01	Egzamin ustny
U_02	Egzamin ustny, sprawdziany zaliczeniowe z laboratorium
U_03	Sprawdziany zaliczeniowe z laboratorium, Sprawozdanie z wykonywanego ćwiczenia laboratoryjnego
U_04	Sprawozdanie z wykonywanego ćwiczenia laboratoryjnego
U_05	Egzamin, sprawdziany zaliczeniowe z laboratorium
K_01	Egzamin ustny, realizacja ćwiczeń laboratoryjnych



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30 godz
2	Udział w ćwiczeniach	15 godz
3	Udział w laboratoriach	30 godz
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	3 godz
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	1 godz
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	79 godz (suma)
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	3,16
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	8 godz
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	6 godz
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	10 godz
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	5 godz
15	Wykonanie sprawozdań	7 godz
16	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	15 godz
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	20 godz
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	71 godz (suma)
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,84
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	150 godz
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	6
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	90 godz
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3,60



E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Kinsner K.: Sieci elektroenergetyczne, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1993 2. Kujszczyk S.: Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze, t.1 i 2, PWN, Warszawa 2004 3. Synal B., Rojewski W., Dzierżanowski W.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2003 4. Szymańska A.: Zabezpieczenia elektroenergetyczne. Ćwiczenia laboratoryjne, Wydawnictwo Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce 2004 5. Winkler W., Wiszniewski A.: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa 1999 6. Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.1, WNT, Warszawa 1979 7. Żydanowicz J.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa T.2, WNT, Warszawa 1985
Witryna WWW modułu/przedmiotu	