



Załącznik nr 7
do Zarządzenia Rektora nr 10/12
z dnia 21 lutego 2012r.

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Technika wysokich napięć
Nazwa modułu w języku angielskim	High Voltage Technology
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Energetyka
Poziom kształcenia	I stopień (I stopień / II stopień)
Profil studiów	ogólnoakademicki (ogólno akademicki / praktyczny)
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne (stacjonarne / niestacjonarne)
Specjalność	
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Urządzeń Elektrycznych i Techniki Świetlnej
Koordynator modułu	Dr inż. Zdzisław Paciorek
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	przedmiot kierunkowy (podstawowy / kierunkowy / inny HES)
Status modułu	obowiązkowy (obowiązkowy / nieobowiązkowy)
Język prowadzenia zajęć	polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr IV
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr letni (semestr zimowy / letni)
Wymagania wstępne	Matematyka; Fizyka; Elektrotechnika (kody modułów / nazwy modułów)
Egzamin	nie (tak / nie)
Liczba punktów ECTS	5

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



C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem modułu jest poznanie budowy i zasad eksploatacji wysokonapięciowych układów przesyłu i rozdziału energii elektrycznej. Poznanie układów ochrony przeciwprzepięciowej i odgromowej. Poznanie układów i metod pomiarowych wysokiego napięcia. Nabycie umiejętności przeprowadzania pomiarów i interpretacji otrzymanych wyników. <i>(3-4 linijki)</i>
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć <i>(w/ć/l/p/inne)</i>	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie badania i obliczania rozkładów potencjału i natężenia pola elektrycznego w typowych układach elektrod	wykład	K_W24	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
W_02	Ma wiedzę w zakresie wyładowań elektrycznych i wytrzymałości elektrycznej materiałów i układów izolacyjnych.	wykład	K_W24	T1A_W03 T1A_W04
W_03	Ma wiedzę w zakresie przepięć wewnętrznych i atmosferycznych i zna podstawowe metody ochrony przeciwprzepięciowej i ogólne zasady koordynacji izolacji.	wykład	K_W24	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
W_04	Ma wiedzę w zakresie wytwarzania i pomiaru wysokich napięć stałych, przemiennych i piorunowych	wykład laborat.	K_W24	T1A_W03 T1A_W04
U_01	Potrafi wykorzystać metody analityczne do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z rozkładem pola elektrycznego w układach izolacyjnych	wykład	K_U21	T1A_U09
U_02	Potrafi wykorzystać metody analityczne i symulacyjne do formułowania i rozwiązywania zadań związanych z propagacją fal przepięciowych w liniach długich	wykład	K_U07	T1A_U09
U_03	Potrafi przeprowadzać badania wysokonapięciowych układów izolacyjnych oraz potrafi zinterpretować uzyskane wyniki badań i wyciągać wnioski	laboratorium	K_U21	T1A_U08
U_04	Zna zasady bezpieczeństwa związane z pracą przy wysokonapięciowych układach probierczych i ma przygotowanie niezbędne do pracy przy takich układach	laboratorium	K_U21	T1A_U11
K_01	Ma świadomość wpływu na środowisko działalności inżynierskiej związanej z rozdziałem i przesyłem energii elektrycznej i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	wykład	K_K02	T1A_K02
K_02	Ma świadomość ważności badań napięciowych w diagnostyce układów izolacyjnych i rozumie znaczenie tych badań dla bezawaryjnej i bezpiecznej eksploatacji urządzeń wysokonapięciowych	laboratorium	K_K02	T1A_K02



Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Pojęcie wytrzymałości elektrycznej materiałów i układów izolacyjnych. Rozkłady pola elektrycznego w układach izolacyjnych i metody jego wyznaczania.	W_01 U_01
2	Układy izolacyjne uwarstwione szeregowo, równoległe i ukośnie. Obliczanie rozkładu pola elektrycznego w układach izolacyjnych uwarstwionych.	W_01 U_01
3	Przegląd konstrukcji układów izolacyjnych - izolatory, kable, kondensatory, maszyny wirujące, transformatory. Mechanizmy wyładowań elektrycznych w gazach.	W_01 W_02 U_03
4	Wytrzymałość statyczna układów gazowych i gazowo-ciśnieniowych. Zastosowanie gazów elektroujemnych. Próżniowe układy izolacyjne. Wyładowania niezupełne w izolacji. Wyładowania powierzchniowe. Wyładowania ulotowe.	W_02
5	Dielektryki rzeczywiste i ich właściwości. Mechanizmy polaryzacji. Przenikalność dielektryczna i współczynnik strat dielektrycznych. Izolacja papierowo-olejowa i jej własności.	W_02
6	Mechanizmy starzenia dielektryków. Mechanizmy przebicia dielektryków ciekłych i stałych. Wytrzymałość statyczna układów izolacyjnych.	W_02
7	Przebiegi wewnętrzne i zewnętrzne w układach elektroenergetycznych. Zjawiska falowe w liniach długich.	W_03 U_02
8	Zjawisko eliminacji impedancji falowej. Zjawiska falowe w uzwojeniach transformatorów i maszyn wirujących.	W_03
9	Zjawisko burz. Mechanizmy wyładowań piorunowych. Zagrożenia piorunowe obiektów naziemnych.	W_03
10	Wytrzymałość piorunowa układów izolacyjnych. Ochrona odgromowa linii i stacji elektroenergetycznych.	W_03
11	Konstrukcja i zasada działania ograniczników przepięć. Koordynacja izolacji.	W_03
12	Wysokonapięciowa technika laboratoryjna. Wytwarzanie wysokich napięć stałych, przemiennych i piorunowych.	W_04
13	Metody pomiaru wysokich napięć stałych, przemiennych i piorunowych. Dzielniki i boczniki. Metody optoelektroniczne.	W_04
14	Aspekty ekologiczne przesyłu i rozdziału energii elektrycznej	K_01
15	Kolokwium zaliczające	



2. Treści kształcenia w zakresie zadań laboratoryjnych

Nr zajęć lab.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1, 2	Zajęcia wprowadzające i szkolenie BHP, Kolokwium z I serii	U_04 K_02
3	Badanie wysokonapięciowych układów izolacyjnych napięciem przemiennym	W_02; U_03 U_04
4	Badanie układów izolacyjnych napięciem piorunowym	W_02; U_03 U_04
5	Przebiegi falowe w liniach długich	W_03 U_02
6, 7	Kolokwium z II serii. Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu przemiennym i pomiar wysokiego napięcia	W_02; U_03 U_04
8	Badanie wytrzymałości powietrza przy napięciu piorunowym	W_02; U_03 U_04
9	Badanie rozkładu pola elektrycznego	W_01 U_01
10, 11	Kolokwium z III serii. Wytwarzanie i pomiar wysokiego napięcia stałego	W_04; U_03
12	Rozkład napięcia na łańcuchu izolatorów kołpakowych	W_01; U_03
13	Badanie wyładowań ślizgowych	W_02; U_03 U_04
14	Termin odróbczy	W_01; W_02; U_01, U_03 U_04
15	Termin zaliczający	W_01 W_02; U_01 U_03 U_04

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	Kolokwium – temat z teorii
W_02	Kolokwium – temat z teorii
W_03	Kolokwium – temat z teorii
W_04	Kolokwium – temat z teorii
U_01	Kolokwium – zadanie rachunkowe
U_02	Kolokwium – zadanie rachunkowe
U_03	Kolokwium, sprawozdanie z ćwiczeń
U_04	Kolokwium - temat z teorii
K_01	Kolokwium - temat z teorii
K_01	Kolokwium - temat z teorii



D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	
3	Udział w laboratoriach	30
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze)	4
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	64 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,56
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	15
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	15
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	15
15	Wykonanie sprawozdań	10
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	6
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	
19		
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	61 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2,44
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	125
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	5
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	76
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	3,04

E. LITERATURA

Wykaz literatury	1. Flisowski Z.: <i>Technika wysokich napięć</i> . Wyd. V, WNT, Warszawa, 2005 2. Wodziński J.: <i>Wysokonapięciowa technika prób i pomiarów</i> . PWN, Warszawa, 1997 3. Stryszowski S., Paciorek Z.: <i>Ćwiczenia laboratoryjne wysokonapięciowe</i> . Materiały pomocnicze nr 99. Politechnika Świętokrzyska, Kielce, 1999
Witryna WWW modułu/przedmiotu	http://www.tu.kielce.pl/wydzial-elektrotechniki-automatyki-i-informatyki/katalog-ects/energetyka/