



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Pomiary i diagnostyka urządzeń i instalacji elektrycznych [N1Eltech2>PO3-PiDU]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektrotechnika

Rok/Semestr  
4/7

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
niestacjonarne

Wymagalność  
obieralny

### Liczba godzin

Wykład  
10

Laboratorium  
10

Inne  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Karol Nowak  
karol.nowak@put.poznan.pl

mgr inż. Łukasz Drużyński  
lukasz.druzynski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Ma wiedzę w zakresie fizyki, elektrotechniki, inżynierii materiałowej, elektroenergetyki, techniki i metrologii. Posiada wiadomości z zakresu budowy i działania urządzeń i instalacji elektrycznych oraz aparatury pomiarowej i jej wykorzystania. Ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy, umiejętności, kompetencji, gotowości do współpracy w ramach zespołu. Potrafi przeprowadzić proste pomiary wielkości elektrycznych i przedstawić graficznie ich wyniki, umie czytać schematy elektryczne.

### Cel przedmiotu

Poznanie sposobów pomiaru napięć przemiennych, stałych i udarowych oraz prądów udarowych, a także zasad, wymagań i warunków prowadzenia pomiarów w instalacjach elektrycznych. Zapoznanie się z nowoczesnymi technikami pomiarowymi i badawczymi urządzeń pracujących w systemie elektroenergetycznym oraz z zasadami i metodami diagnozowania urządzeń w stanach normalnych i zakłóceń. Planowanie eksperymentu, nabycie umiejętności projektowania obwodów probierczych, doboru przyrządów pomiarowych, realizacji układów probierczych, wykonania badań, opracowania wyników i ich analizy.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza:

Student zna elementy teorii błędów i niepewności wyników pomiarów oraz posiada uporządkowaną wiedzę w zakresie metodologii pomiarów, a także właściwości i eksploatacji współczesnej aparatury pomiarowej wysokonapięciowej i niskonapięciowej. Ma również uporządkowaną wiedzę z zakresu diagnostyki typowych elementów konstrukcyjnych aparatury rozdzielczej.

### Umiejętności:

Potrafi dobrać odpowiednią metodę oraz właściwe urządzenie testowe, a także posługiwać się aparaturą pomiarową (analogową i cyfrową) w celu wykonania pomiaru podstawowych wielkości mierzalnych charakterystycznych dla instalacji elektrycznych. Student potrafi wykorzystywać modele matematyczne do projektowania i analizy stanu pracy elementów urządzeń elektrycznych. Potrafi także przeprowadzić pomiary diagnostyczne urządzeń i instalacji oraz zweryfikować jakość badanego obiektu.

### Kompetencje społeczne:

Student potrafi myśleć i działać w sposób profesjonalny. Rozumie potrzebę stałego kształcenia się w różnych dziedzinach oraz konieczność nowatorskiego badania stanu urządzeń w celu zapewnienia ich bezpieczeństwa eksploatacyjnego. Ma świadomość odpowiedzialności związanej z podejmowaniem decyzji rozstrzygających dylematy związane z wykonywaniem zawodu.

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

### Wykład:

Wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana w formie zaliczenia końcowego (pisemnego lub przeprowadzonego na platformie ekursy), składającego się z pytań otwartych lub testowych, różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów. Bieżące ocenianie na każdych zajęciach (z premiowaniem aktywności)

### Laboratoria:

Bieżące sprawdzanie i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych, ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń, premiowanie aktywności związanej z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych.

## Treści programowe

Parametry napięć i prądów przemiennych (o częstotliwości technicznej i podwyższonej), napięć stałych oraz udarowych (znormalizowanych i specjalnych), a także prądów udarowych. Zespoły probiercze stacjonarne i przewożne do wytwarzania napięć i prądów przemiennych, stałych i udarowych oraz zasady wykonywania pomiarów w instalacjach elektrycznych, w tym badań środków ochrony przeciwporażeniowej w instalacjach odbiorczych do 1 kV. Zjawiska występujące w torach wieloprądowych oraz oddziaływania cieplne i elektrodynamiczne w wieloprądowych obwodach zasilających. Warunki pracy urządzeń elektroenergetycznych oraz wyznaczanie ich obciążalności cieplnej w warunkach roboczych i zakłóceń. Badania diagnostyczne urządzeń i aparatów elektrycznych, w tym wymagania prawne dotyczące badań, ich czasokresów oraz kwalifikacji osób wykonujących badania.

### Laboratoria:

Zajęcia omawiające regulamin laboratorium, tematykę realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych oraz szkolenie BHP związane z obsługą stanowisk laboratoryjnych. Do zrealizowania 6 dwugodzinnych ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu tematyki przedmiotu.

## Tematyka zajęć

### Wykład:

- parametry napięć i prądów przemiennych, stałych oraz udarowych,
- zespoły probiercze do wytwarzania napięć i prądów AC/DC oraz udarowych,
- pomiary w instalacjach elektrycznych oraz badanie środków ochrony przeciwporażeniowej do 1 kV ,
- zjawiska w torach wieloprądowych oraz oddziaływania cieplne i elektrodynamiczne,
- warunki pracy urządzeń elektroenergetycznych i ich obciążalność cieplna w stanach roboczych i zakłóceń,
- badania diagnostyczne urządzeń i aparatów elektrycznych,
- wymagania prawne i kwalifikacje personelu wykonującego badania diagnostyczne.

Laboratorium:

- Omówienie zajęć: tematyka, literatura, wymagania, sprawozdania, BHP
- Należy opracować 6 ćwiczeń laboratoryjnych i je tutaj wpisać.

## Metody dydaktyczne

Wykład:

- prezentacje multimedialne lub obiektowe wspomagane ilustrowanymi przykładami przedstawianymi na tablicy,
- wykład prowadzony w sposób interaktywny z zadawaniem pytań i inicjowaniem dyskusji.

Laboratoria:

- prezentacje obiektowe wspomagane ilustrowanymi przykładami przedstawianymi na tablicy,
- prezentacje wybranych eksperymentów,
- inicjowanie pracy zespołowej.

## Literatura

Podstawowa:

1. H. Markiewicz, Instalacje elektryczne, WNT, Warszawa.
2. F. Łasak, Wykonywanie odbiorczych i okresowych sprawdzeń instalacji elektrycznych niskiego napięcia oraz wykonywanie innych pomiarów, Medium, Warszawa.
3. F. Łasak, Błędy popełniane przy badaniach i pomiarach elektrycznych: poradnik dla elektryka, Verlag Dashofer, Warszawa.
4. Maksymiuk J: Niezawodność maszyn i urządzeń elektrycznych, Oficyna Wydawnicza PW.
5. Kupras K.: Pomiary w elektroenergetyce - wytyczne, wyd. SEP.
6. Maksymiuk J., Pochanke Z.: Obliczenia i badania diagnostyczne aparatury rozdzielczej, wyd. WNT.
7. Au A., Maksymiuk J., Pochanke Z.: Podstawy obliczeń aparatów elektroenergetycznych, WNT.
8. Maksymiuk J.: Aparaty elektryczne, PWN, Warszawa.
9. Chmielak W., Daszyński T., Pochanke Z.: Laboratorium Aparatów elektrycznych, Oficyna wydawnicza PW.
10. Konopacki Z., Gryżewski Zd.: Prace kontrolno-pomiarowe przy urządzeniach elektroenergetycznych o napięciu znamionowym do 1 kV, COSTW SEP, Warszawa, 1999.

Uzupełniająca:

1. Ustawa z dnia 11 maja 2001r. Prawo o miarach (Dz.U.2004.243.2441- tekst jednolity z późn. zm.)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
3. PN-HD 60364-6 Instalacje elektryczne niskiego napięcia

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	20	0,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	35	1,50