



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Projektowanie sieci i urządzeń elektroenergetycznych [S2Elenerg1>PS]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektroenergetyka

Rok/Semestr  
1/1

Studia w zakresie (specjalność)  
Użytkowanie energii elektrycznej

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
30

Laboratorium  
0

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
30

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Jarosław Gielniak prof. PP  
jaroslaw.gielniak@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Ma podstawową wiedzę w zakresie inżynierii materiałowej, elektroenergetyki, techniki wysokich napięć, budowy urządzeń elektroenergetycznych wysokiego napięcia.

### Cel przedmiotu

Uzyskanie umiejętności projektowania urządzeń i złożonych układów elektroenergetycznych w oparciu o zdobytą wiedzę oraz znajomość obowiązujących norm, rozporządzeń, wytycznych i przepisów.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

ma wiedzę w zakresie budowy i pracy sieci elektroenergetycznej w szczególności napowietrznych i kablowych linii wysokiego napięcia, zna budowę i zasady działania takich urządzeń elektroenergetycznych jak transformatory, kondensatory, izolatory, przekładniki ma wiedzę w zakresie doboru i projektowania urządzeń elektroenergetycznych jak również projektowania kablowych i napowietrznych linii elektroenergetycznych

Umiejętności:

potrafi zaprojektować układ elektryczny o określonych parametrach, używając właściwych metod, technik i narzędzi oraz opracować dokumentację takiego projektu  
potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę i korzystając ze źródeł literaturowych, specjalistycznych katalogów i opisów technicznych urządzeń, dostępnych w wersji drukowanej i elektronicznej, integrować pozyskane informacje w celu projektowania takich składowych sieci elektroenergetycznych jak: linia napowietrzna linia kablowa, kondensator energetyczny, izolator przepustowy  
potrafi podzielić zadania między osoby współpracujące w projekcie oraz ocenić efekty pracy współpracowników

Kompetencje społeczne:

potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w obszarze elektroenergetyki z uwzględnieniem oddziaływania projektowanych systemów na środowisko

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład: Test zaliczeniowy wielokrotnego wyboru

Projekt: Bieżąca ocena postępów prowadzona na zajęciach projektowych, ocena końcowa przygotowanego projektu

### Treści programowe

Zasady, obowiązujące przepisy, programy, normy oraz dobre praktyki w projektowaniu urządzeń, aparatów i linii elektroenergetycznych, pod kątem ich parametrów elektrycznych, cieplnych i wytrzymałości mechanicznej. Omówione zostaną zasady projektowania linii kablowych i napowietrznych, transformatorów elektroenergetycznych, izolatorów przepustowych, kondensatorów.

### Tematyka zajęć

Wykład:

Prezentowane zostaną normy, przepisy oraz dobre praktyki dotyczące projektowania linii kablowych, napowietrznych, izolatorów i kondensatorów elektroenergetycznych, zasady doboru transformatorów do pracy w sieciach z niską i wysoką zawartością harmonicznymi oraz doboru filtrów.

Projekt:

Zaprojektowanie kabla elektroenergetycznego wysokiego napięcia i linii kablowej zasilającej odbiorcę oraz wyposażenia stacji rozdzielczej. Maksymalna dopuszczalna obciążalność linii zasilającej powinna być obliczona z uwzględnieniem rodzaju konstrukcji kabla, sposobu jego ułożenia, sposobu ograniczania strat przesyłowych. Wymagany jest prawidłowy dobór materiałów przewodzących i izolacyjnych w zależności od wielkości napięcia, przesyłanej mocy, warunków terenowych ułożenia. Należy uwzględnić warunki terenowe, przez które ma przebiegać projektowana linia kablowa.

Zaprojektowanie wysokonapięciowej linii napowietrznej z uwzględnieniem obliczania zwisów przewodów, obciążalności prądowej, wytrzymałości mechanicznej przewodów, przebiegu trasy linii oraz doboru izolatorów.

Zaprojektowanie izolatora przepustowego transformatorowego typu kondensatorowego z uwzględnieniem obciążalności prądowej, doбором osłony izolacyjnej, obliczaniem wytrzymałości elektrycznej przy napięciu przemiennym i udarowym, zaprojektowaniem sterowania polem elektrycznym w przepuście i obliczeniu rozkładu pola elektrycznego wewnątrz izolatora.

Zaprojektowanie trójfazowego kondensatora energetycznego z uwzględnieniem doboru materiałów, określeniem odpowiedniej konfiguracji połączeń zwijek, obliczanie wytrzymałości elektrycznej i odporności cieplnej, dobór rezystorów rozładowujących.

### Metody dydaktyczne

Wykłady- wykład z prezentacją multimedialną (w tym: rysunki, zdjęcia) uzupełniany przykładami podawanymi na tablicy oraz prezentacją przykładowych projektów

Projekt: prezentacja multimedialna wraz z przykładami obliczeniowymi na tablicy, metody problemowe, rozwiązywanie zadań projektowych indywidualnie oraz w grupach

### Literatura

Podstawowa

1. IEC 287: Calculation of the continuous current rating of cables, International Electrotechnical Commission Publication, 2014
  2. Włodarski R., Bucholc J., Linie kablowe bardzo wysokich napięć. Projektowanie i budowa. WNT Warszawa
  3. Mościcka-Grzesiak H., Inżynieria wysokich napięć w elektroenergetyce, tom I/II, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 1996/99
  4. Gacek Z. Kształtowanie wysokonapięciowych układów izolacyjnych stosowanych w elektroenergetyce, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2002
- Uzupełniająca
1. Babij J., Kutzner J., Zasady doboru urządzeń elektrycznych rozdzielni i stacji, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej
  2. Pohl Z. (redaktor), Gielniak J. i inni, Napowietrzana izolacja wysokonapięciowa w elektroenergetyce, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2003
  3. PN-EN 50341-1:2013-03, Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV - Część 1: Wymagania ogólne - Specyfikacje wspólne
  4. PN-EN 50341-2-22:2016-04, Elektroenergetyczne linie napowietrzne prądu przemiennego powyżej 1 kV - Część 2-22: Krajowe Warunki Normatywne (NNA) dla Polski (oparte na EN 50341-1:2012)
  5. A. Rakowska, K. Siodła, E. Gulski, R. Jongen, J. Parciak, Piętnaście lat doświadczeń z badań i diagnostyki elektroenergetycznych linii kablowych tłumionym AC w miejscu zainstalowania, Wiadomości Elektrotechniczne - 2019, nr 9, s. 39-45
  6. W. Hoppel, B. Olejnik., A. Schött, Czy słup betonowy jest słupem z materiału izolacyjnego? Wiadomości Elektrotechniczne - 2015, nr 3, s. 14-19
  7. K. Szubert, Harmoniczne prądu i napięcia w sieciach dystrybucyjnych, Zeszyty Naukowe Wydziału Elektrotechniki i Automatyki Politechniki Gdańskiej nr 50/2016 str. 85-88

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	40	1,50