



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Przesył i dystrybucja energii elektrycznej

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3 / 5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

Polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

5

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Krzysztof Szubert

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: Krzysztof.Szubert@put.poznan.pl

tel. 616652282

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Wiedza: Posiada podstawowe wiadomości z teorii obwodów elektrycznych, pola elektromagnetycznego, maszyn elektrycznych, technik wysokich napięć, elektroenergetyki oraz wytwarzania energii elektrycznej

Umiejętności: Ma umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów, łączenia wiedzy zdobytej w ramach dotychczas zaliczonych przedmiotów

Kompetencje: Ma świadomość konieczności poszerzania swojej wiedzy i swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy i współdziałania w grupie



## Cel przedmiotu

Zapoznanie z parametrami i zadaniami współczesnych systemów elektroenergetycznych, podsystemami przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej. Budową układów przesyłowych prądu przemiennego. Przesyłem energii elektrycznej na bliskie i dalekie odległości. Sterowaniem przesyłem mocy w układach przesyłowych prądu przemiennego. Zastosowaniem układów przesyłowych prądu stałego.

Charakterystyką pracy sieci dystrybucyjnej. Regulacją napięcia i mocy biernej, zagrożeniami zwarciovymi, niezawodnością pracy sieci dystrybucyjnej

## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, zna podstawowe prawa elektrotechnika, zna podstawowe właściwości elementów obwodów elektrycznych, ma wiedzę na temat stanów ustalonych i nieustalonych, zna podstawy teorii linii długiej.

Ma wiedzę w zakresie projektowania, budowy i zasady działania urządzeń elektroenergetycznych.

### Umiejętności

Potrafi wykorzystać znane metody i modele matematyczne oraz symulacje komputerowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektrycznych.

Potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań dotyczących układów i systemów elektrycznych, dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, ekonomiczne i prawne.

### Kompetencje społeczne

Rozumie potrzebę i zna możliwości uczenia się przez całe życie (studia drugiego i trzeciego stopnia oraz podyplomowe) oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

### Wykład:

Ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym i ustnym

### Ćwiczenia audytoryjne:

Ocena ciągła zajęciach - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

Okresowa ocena wiedzy i umiejętności w postaci pisemnych sprawdzianów.

### Laboratorium:

Testy sprawdzające wiedzę niezbędną do realizacji postawionych problemów w obszarze zadań laboratoryjnych,



Ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

### Treści programowe

Wykłady: Zadania i parametry systemu elektroenergetycznego. Podsystemy przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej. Hierarchiczna struktura sieci elektroenergetycznej. Budowa układów przesyłowych prądu przemiennego WN i NN, współczesne trendy rozwojowe. Przesył mocy na duże odległości, zjawiska falowe, moc naturalna. Środki zwiększenia zdolności przesyłowych linii NN. Sterowanie przepływem mocy w sieci przesyłowej WN i NN. Przesył energii prądem stałym.

Charakterystyka sieci dystrybucyjnych, praca punktu neutralnego sieci. Obliczanie rozptywu prądów, spadków napięć i strat mocy w prostych układach sieci. Podstawowe zasady obliczania sieci zamkniętych i węzłowych. Regulacja napięcia i kompensacja mocy biernej. Obliczanie wielkości zwarciovych na podstawie zaleceń normatywnych. Zwarcia doziemne w sieciach średniego napięcia. Kryteria doboru przekroju przewodu. Jakość energii elektrycznej i niezawodność sieci i jej elementów.

Problemy występujące w stanach ustalonych i nieustalonych w systemie elektroenergetycznym, rozwiązania w układach elektromaszynowych: FACTS.

Ćwiczenia audytoryjne obejmują wykonanie obliczeń na przykładach ilustrujących materiał przedstawiany na wykładach. Rozwiązywanie zadań na tablicy.

Laboratorium obejmuje ćwiczenia z zakresu analizy zjawisk zachodzących w sieciach przesyłowych i rozdzielczych w warunkach pracy normalnej i zakłóceńowej przy wykorzystaniu modeli fizycznych i cyfrowych. Praca w zespołach, redagowanie sprawozdań, korzystanie z narzędzi informatycznych.

### Metody dydaktyczne

Wykład : prezentacja multimedialna uzupełniona przykładami podawanymi na tablicy

Ćwiczenia : obliczenia zadań przy tablicy

Laboratoria: wykonywanie badań na modelach fizycznych lub cyfrowych

### Literatura

Podstawowa

Sz. Kujszczyk (pod red.): Elektroenergetyczne układy przesyłowe, WNT, Warszawa 1997.

Sz. Kujszczyk (pod red.): Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze, tom 1 i 2, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004 r.

P. Kacejko, J. Machowski: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WN-T, Warszawa 2013

Poradnik Inżyniera Elektryka . t.3. WN-T, Warszawa 2011



Uzupełniająca

T. Kahl: Sieci elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 1984

J. Popczyk: Elektroenergetyczne układy przesyłowe, WPS, Gliwice 1984

S. Kończykowski: Obliczanie sieci elektroenergetycznych, t.II, PWN, Warszawa 1958

Jakość energii elektrycznej w aspekcie wytwarzania, dystrybucji i użytkowania, Zeszyty Naukowe WEiA Politechniki Gdańskiej nr 50, 2016

Żmuda K.: Elektroenergetyczne układy przesyłowe i rozdzielcze . Wybrane zagadnienia z przykładami. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2016

### **Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	128	5
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	73	3
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu) <sup>1</sup>	55	2

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności