



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Przesył energii elektrycznej [S1Energ2>PEE]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Energetyka

Rok/Semestr  
3/5

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
30

Laboratorium  
15

Inne  
0

Ćwiczenia  
15

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

5,00

### Koordynatorzy

dr inż. Krzysztof Szubert  
krzysztof.szubert@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### 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. Budowę układów przesyłowych prądu przemiennego. Oddziaływaniem linii prądu przemiennego na środowisko naturalne. Przesyłem energii elektrycznej prądem przemiennym na duże i bliskie odległości. Rolą układów przesyłowych prądu stałego.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Potrafi wyjaśnić podstawowe parametry i zadania współczesnych systemów elektroenergetycznych.

Potrafi określić ograniczenia w przesyłach energii wynikające ze stabilności, zjawisk cieplnych i falowych  
Potrafi scharakteryzować podstawowe zasady przesyłu energii elektrycznej na bliskie i dalekie odległości, budowy i konstrukcji linii przesyłowych, możliwości sterowania przesyłem energii.

Umiejętności:

Wyjaśni podstawowe zasady funkcjonowania współczesnych systemów elektroenergetycznych.  
Potrafi zastosować wiedzę z zakresu teorii obwodów elektrycznych, maszyn elektrycznych do wyjaśnienia podstawowych zjawisk związanych z przesyłem energii elektrycznej na bliskie i dalekie odległości, wykonać podstawowe obliczenia związane z przesyłem energii elektrycznej.

Kompetencje społeczne:

Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy), podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady: ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym i ustnym, ocenianie ciągłe na zajęciach (premiowanie aktywności i jakości percepcji).

Ćwiczenia: ocena ciągła na zajęciach oraz sprawdzian pisemny po zakończeniu ćwiczeń.

Laboratorium: ocenianie na każdym zajęciu wiedzy i umiejętności dotyczących zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia, sprawdzian podsumowujący wiedzę zdobytą na laboratorium.

### Treści programowe

Zadania i parametry systemu elektroenergetycznego. Podsystemy przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej. Hierarchiczna struktura sieci elektroenergetycznej. Budowa układów przesyłowych prądu przemiennego, współczesne trendy rozwojowe. Podstawy teoretyczne przesyłu na duże odległości prądem przemiennym i prądem stałym. Podstawy projektowania układów przesyłowych prądu przemiennego.

### Tematyka zajęć

Przypomnienie informacji podstawowych:

Skąd się bierze energia elektryczna

Sieci przesyłowe i dystrybucyjne

Wzór na przesył energii elektrycznej

Zmiana charakterystyki przesyłowej ( $E_q = \text{const}$ ,  $E_q' = \text{const}$ ,  $U_s = \text{const}$ )

Stabilność statyczna, dynamiczna i napięciowa

Samobilansowanie się w systemie mocy czynnej i biernej (jakim kosztem)

Budowanie schematów dla składowych symetrycznych do obliczania prądów zwarciovych:

jak generator, linia i transformator wpływają na składową przeciwną a zwłaszcza zerową

po co i jak liczymy poszczególne parametry prądu zwarciovego

Budowa przewodów (wysokotemperaturowe, niskozwisowe) i kabli

Parametry określające jakość energii - wymagania

Sterowanie w systemie elektroenergetycznym

powód zakłócenia, rodzaj zakłócenia i wymagana reakcja

automatyki EAZ w super skrócie

sterowniki FACTS

przesył prądem stałym

Przesył liniami długimi:

zjawiska falowe, moc naturalna.

środki zwiększenia zdolności przesyłowych linii NN.

Ćwiczenia: Wyznaczanie rozptyłów oraz zwarć w sieciach przesyłowych. Ocena wpływu kompensacji mocy biernej

Laboratorium: obejmuje ćwiczenia z zakresu analizy zjawisk zachodzących w sieciach przesyłowych i rozdzielczych w warunkach pracy normalnej i zakłóceniowej przy wykorzystaniu modeli fizycznych.

### Metody dydaktyczne

Wykład : prezentacja multimedialna uzupełniona przykładami podawanymi na tablicy; próba aktywizacji studentów do wypowiedzi tematycznych  
 Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań przy tablicy ze wsparciem nauczyciela, w razie konieczności stosowania katalogów wprowadzenie multimediiów  
 Laboratoria: wykonywanie badań na modelach fizycznych lub cyfrowych pod opieką nauczyciela; udostępnione materiały na stanowiskach badawczych; z niektórych ćwiczeń udostępniane materiały (np. filmy) na eKursach

## Literatura

Podstawowa:

Kujaszczyk Sz. (pod red.): Elektroenergetyczne układy przesyłowe, WNT, Warszawa 1997.  
 Kordus A. (pod red.): Sieci elektroenergetyczne - przykłady wybranych zagadnień, WPP, Poznań 1990 r.  
 Poradnik Inżyniera Elektryka . t.3. WNT, Warszawa 2011

Uzupełniająca:

Żmuda K.: Elektroenergetyczne układy przesyłowe i rozdzielcze. Wybrane zagadnienia z przykładami. Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2016  
 Popczyk J.: Elektroenergetyczne układy przesyłowe, WPŚ, Gliwice 1984  
 Kończykowski S.: Obliczanie sieci elektroenergetycznych, t.II, PWN, Warszawa 1958

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	132	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	70	2,50