



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Wytwarzanie i przesył energii elektrycznej

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Studia w zakresie (specjalność)

Systemy i elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

4/8

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

20

Laboratoria

20

Inne (np. online)

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Bartosz Ceran

email: bartosz.ceran@put.poznan.pl

tel.616652523

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Bartosz Olejnik

email: bartosz.olejnik@put.poznan.pl

tel.616652523

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z zakresu termodynamiki technicznej, z teorii obwodów elektrycznych, maszyn elektrycznych, oraz elektroenergetyki. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów. Świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Poznanie technologii wytwarzania energii elektrycznej w różnych typach elektrowni oraz budowy i zasady działania podstawowych urządzeń energetycznych. Zapoznanie z parametrami i zadaniami współczesnych systemów elektroenergetycznych, podsystemami przesyłu i dystrybucji energii elektrycznej. Budowę układów przesyłowych prądu przemiennego. Zapoznanie się z zagadnieniami



przesyłu energii elektrycznej na bliskie i dalekie odległości. Sterowaniem przesyłem mocy w układach przesyłowych prądu przemiennego. Zastosowaniem układów przesyłowych prądu stałego.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, zna podstawowe prawa elektrotechniki oraz termodynamiki.
2. Ma uporządkowaną wiedzę z zakresu technologii wytwarzania energii elektrycznej. Zna strukturę sektora wytwórczego Krajowego Systemu Elektroenergetycznego.

#### Umiejętności

1. Potrafi przeprowadzić obliczenia bilansu energetycznego obiegu parowego elektrowni oraz przeprowadzić obliczenia projektowe podstawowych urządzeń wchodzących w skład układu technologicznego elektrowni.
2. Potrafi wykorzystać znane metody i modele matematyczne do analizy pracy linii przesyłowej.

#### Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość oddziaływania technologii wytwarzania energii elektrycznej na środowisko.
2. Rozumie potrzebę podnoszenia swoich kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### Wykład

-sprawdzenie wiedzy w formie zaliczenia pisemnego egzaminu.

#### Laboratorium

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

### Treści programowe

#### Wykład

Budowa i zasada działania podstawowych urządzeń elektrowni parowej: kocioł, turbina, układ nawęglania, skraplacz, wymienniki ciepła, odgazowywacz, pompy, wentylatory. Elektrociepłownie parowe, gazowe i gazowo-parowe. Elektrownie wodne.

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. Obliczenia ustalonych stanów zwarciovych symetrycznych i niesymetrycznych w systemie elektroenergetycznym.

#### Laboratorium

Modelowanie i analiza pracy bloku energetycznego. Badanie wpływu wartości parametrów czynnika roboczego na sprawność procesu wytwarzania energii elektrycznej.

Praktyczna obsługa oprogramowania symulacyjnego do analizy stanów ustalonych i przejściowych w systemie elektroenergetycznym na poziomie wysokiego i najwyższego napięcia (m.in. rozptyły mocy, stany awaryjne, problemy eksploatacyjne).

### Metody dydaktyczne

#### Wykład

Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniony przykładami podawanymi na tablicy.

#### Laboratorium

Ćwiczenia laboratoryjne wykonywane przy pomocy programów inżynierskich.

Pomiary parametrów elektrycznych na stanowiskach dydaktycznych.

### Literatura

#### Podstawowa

1. Elektrownie, D. Laudyn, M. Pawlik, F. Strzelczyk, WNT W-wa 2000
2. Maszyny i urządzenia energetyczne, W. Szuman, WSiP W-wa 1985
3. Kotły parowe. Konstrukcja i obliczenia, P. Orłowski, W. Dobrzański, E. Szwarc, WNT W-wa 1979
4. Turbiny cieplne. Zagadnienia termodynamiczne i przepływowe, E. Tuliscka WNT W-wa 1973
5. Wytwarzanie rozproszone energii elektrycznej i ciepła, J. Paska, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej. 2010
6. Sz. Kujszczyk (pod red.): Elektroenergetyczne układy przesyłowe, WNT, Warszawa 1997.
7. Sz. Kujszczyk (pod red.): Elektroenergetyczne sieci rozdzielcze, tom 1 i 2, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2004 r.
9. P. Kacejko, J. Machowski: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WN-T, Warszawa 2013
10. Poradnik Inżyniera Elektryka . t.3. WN-T, Warszawa 2011
11. Z. Kremens, M. Sobierajski: Analiza systemów elektroenergetycznych. WNT, Warszawa, 1996.



12. P. Kacejko, J. Machowski: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych. WNT, Warszawa, 2002

Uzupełniająca

1. Układy i urządzenia potrzeb własnych, M. Pawlik, J. Skierski, WNT W-wa 1986
2. Gazowe układy kogeneracyjne, J. Skorek, J. Kalina, WNT, 2005
3. Technologie energetyczne, T. J. Chmielniak, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2004
4. Wytwarzanie i użytkowanie energii w przemyśle, J. Górzyński, K. Urbaniec, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2000
5. T. Kahl: Sieci elektroenergetyczne. WNT, Warszawa 1984
6. J. Popczyk: Elektroenergetyczne układy przesyłowe, WPS, Gliwice 1984
7. M. Cegielski: Sieci i systemy elektroenergetyczne. PWN, Warszawa, 1979.

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	122	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	55	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	67	2,0

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