



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Eksploracja w energetyce i diagnostyka

### Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

60

Ćwiczenia

Laboratoria

30

Projekty/seminaria

Inne (np. online)

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Bartosz Ceran

e-mail: bartosz.ceran@put.poznan.pl

tel.: 61-6652523

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

prof. dr hab. inż. Zbigniew Nadolny

dr hab. inż. Krzysztof Siodła, prof. PP

e-mail: zbigniew.nadolny@put.poznan.pl

e-mail: krzysztof.siodla@put.poznan.pl

tel.: 61-6652279

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3A, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Ma podstawowe wiadomości z zakresu technologii i maszyn energetycznych wykorzystywanych w energetyce zawodowej, mechaniki, mechaniki płynów, podstaw metrologii. Ma wiedzę w zakresie materiałoznawstwa, podstaw elektrotechniki oraz podstaw budowy układów izolacyjnych wysokiego napięcia. Rozumie zasady działania podstawowych części maszyn i zna budowę podstawowych urządzeń energetyki konwencjonalnej: kotły parowe, turbiny gazowe i parowe, rekuperatory i regeneratory ciepła, sprężarki i wentylatory. Potrafi dobrać odpowiednie materiały do układów izolacyjnych wysokiego



napięcia. Ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji, gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Zdobycie umiejętności stosowania zasad poprawnej eksploatacji podstawowych maszyn i urządzeń energetycznych. Poznanie zagadnień związanych z szczegółową budową, eksploatacją oraz diagnostyką układów izolacyjnych wysokiego napięcia urządzeń energetycznych.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Posiada podstawową wiedzę w zakresie użytkowania urządzeń energetycznych w różnych stanach eksploatacyjnych.
2. Posiada ogólną wiedzę o sposobach optymalizacji pracy źródeł wytwórczych w systemie elektroenergetycznym.
3. Ma wiedzę w zakresie szczegółowej budowy, eksploatacji i diagnostyki układów izolacyjnych wysokiego napięcia urządzeń energetycznych.

#### Umiejętności

1. Potrafi sformułować zasady poprawnej eksploatacji podstawowych maszyn energetycznych i urządzeń energetycznych.
2. Potrafi stosować podstawowe zasady poprawnej pracy źródeł wytwórczych w systemie elektroenergetycznym.
3. Rozróżnia stany eksploatacyjne instalacji energetycznych, potrafi wybrać i uzasadnić sposób postępowania w określonym stanie.

#### Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość oddziaływania technologii i maszyn energetycznych na środowisko naturalne i rozumie potrzebę przeciwdziałania tym zjawiskom.

### 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 o charakterze problemowym

#### Laboratoria

- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia,
- uzyskiwanie punktów dodatkowych za umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium i staranność estetyczną opracowywanych sprawozdań.



## **Treści programowe**

### Wykład

Podstawowe pojęcia eksploatacyjne. Zasady eksploatacji urządzeń. Użytkowanie bloku energetycznego w stanach ustalonych. Praca urządzeń wytwórczych w stanach przejściowych spowodowanych awariami i zakłóceniami lub planowymi stanami przejściowymi. Zmiany obciążeń, odstawienia i uruchamianie bloku energetycznego. Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym - ekonomiczny rozdział obciążeń, dobór zestawu jednostek wytwórczych. Dyspozycyjność elektrowni. Problemy niezawodności i odnowy. Remonty, rozruchy i odstawienia podstawowych maszyn i urządzeń energetycznych. Zbieranie i przetwarzanie danych eksploatacyjnych. Diagnostyka podstawowych rodzajów uszkodzeń. Poznanie możliwości, zalet i ograniczeń metod diagnostycznych stosowanych w układach izolacyjnych wysokiego napięcia urządzeń energetycznych. Wyposażenie wysokonapięciowego laboratorium diagnostycznego. Konstrukcja transformatorów, izolatorów, kabli, kondensatorów oraz układów GIS i GIL wysokiego napięcia. Diagnostyka i badania eksploatacyjne urządzeń elektroenergetycznych wysokiego napięcia. Treść ćwiczeń laboratorium jest zgodna z tematyką wykładu i obejmuje użytkowanie urządzeń energetycznych w różnych stanach pracy.

### Laboratoria

Symulowanie stanów pracy bloku energetycznego 200 MW

Diagnostyka i badania eksploatacyjne urządzeń elektroenergetycznych wysokiego napięcia

## **Metody dydaktyczne**

### Wykład

Wykład z prezentacją multimedialną uzupełniony przykładami podawanymi na tablicy

### Laboratoria

Symulator bloku energetycznego 200 MW

Pomiary parametrów pracy urządzeń na stanowiskach dydaktycznych

## **Literatura**

### Podstawowa

1. Janiczek R., Eksploatacja elektrowni parowych, WNT Warszawa, 1990
2. Florkowska B., Diagnostyka wysokonapięciowych układów izolacyjnych urządzeń elektroenergetycznych, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2016



3. Glinka T., Maszyny elektryczne i transformatory. Podstawy teoretyczne, eksploatacja i diagnostyka, Komel, 2015

Uzupełniająca

1. Gładyś H., Matla R., Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym, WNT Warszawa, 1995

2. Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie, WNT Warszawa, 2017

3. Gacek Z., Kształtowanie wysokonapięciowych układów izolacyjnych stosowanych w elektroenergetyce, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002

4. Florkowska B. i inni, Mechanizmy, pomiary i analiza wyładowań niezupełnych w diagnostyce układów izolacyjnych wysokiego napięcia, Uczelniane Wydawnictwo Naukowo-Dydaktyczne AGH, Kraków, 2010)

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	120	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	100	4,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	20	1,0

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