



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Eksploatacja elektrowni jądrowych [S2EJ1>EEJ]

Przedmiot

Kierunek studiów

Energetyka jądrowa

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

–

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

Liczba punktów ECTS

2,00

Koordynatorzy

dr hab. inż. Bartosz Ceran prof. PP
bartosz.ceran@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Ma podstawowe wiadomości z zakresu technologii i maszyn energetycznych wykorzystywanych w energetyce zawodowej, mechaniki płynów, podstaw metrologii. Rozumie zasady działania podstawowych części maszyn i zna budowę podstawowych urządzeń energetyki jądrowej: reaktory, turbiny parowe, wymienniki ciepła, pompy. Zna układy cieplne elektrowni jądrowych. 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 stosowanych w elektrowniach jądrowych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Zna wskaźniki techniczno-ekonomiczne opisujące wyniki eksploatacji elektrowni jądrowych.
2. Posiada podstawową wiedzę w zakresie użytkowania urządzeń energetycznych w różnych stanach eksploatacyjnych.
3. Posiada ogólną wiedzę o sposobach optymalizacji pracy źródeł wytwórczych w systemie

elektroenergetycznym.

4. Posiada wiedzę o układzie wyprowadzenia mocy elektrycznej z elektrowni jądrowej do systemu elektroenergetycznego oraz o układzie zasilania potrzeb własnych.

Umiejętności:

1. Potrafi sformułować zasady poprawnej eksploatacji podstawowych maszyn i urządzeń energetycznych stosowanych w elektrowni jądrowej.
2. Potrafi stosować podstawowe zasady poprawnej pracy źródeł wytwórczych w systemie elektroenergetycznym.
3. Rozróżnia stany eksploatacyjne pracy elektrowni jądrowej.

Kompetencje społeczne:

1. Ma świadomość oddziaływania technologii i maszyn energetycznych na środowisko naturalne i rozumie potrzebę przeciwdziałania tym zjawiskom.
2. Student ma świadomość konieczności dialogu z osobami i organizacjami sceptycznymi wobec energetyki jądrowej.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykłady

Ocenianie ciągłe na każdym zajęciach (premiowanie aktywności).

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o charakterze problemowym

Laboratorium
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

Wykłady

Podstawowe pojęcia eksploatacyjne. Wskaźniki techniczno-ekonomiczne elektrowni jądrowej z reaktorem ciśnieniowym. Zasady eksploatacji urządzeń stosowanych w elektrowni jądrowej. Pomocnicze układy ruchowe bloku elektrowni jądrowej. Układy elektryczne: wyprowadzenia mocy z elektrowni do systemu elektroenergetycznego oraz zasilania potrzeb własnych elektrowni jądrowej. Stany eksploatacyjne elektrowni jądrowej. Stan quasi-ustalony - wymagania ruchowe dla zbiornika ciśnieniowego, wytwornicy pary, stabilizatora ciśnienia, turbiny parowej. Regulacja mocy oddawanej do systemu elektroenergetycznego. Planowe i nieplanowe stany przejściowe elektrowni jądrowej. Odstawienia i uruchamianie bloku energetycznego elektrowni jądrowej. Gospodarka remontowa elektrowni jądrowej. Praca elektrowni jądrowej w systemie elektroenergetycznym. Charakterystyki eksploatacyjne elektrowni jądrowej. Elastyczność ruchowa bloków energetycznych elektrowni jądrowych. Elektrownia jądrowa w warunkach awaryjnego odstawienia. Warunki odbudowy zdolności wytwórczych elektrowni jądrowej.

Laboratorium:

Wyznaczanie wskaźników techniczno-ekonomicznych elektrowni jądrowej w programie Epsilon Professional.

Wyznaczanie charakterystyk eksploatacyjnych urządzeń obiegu wtórnego elektrowni jądrowej.

Procedury ruchowe bloku elektrowni jądrowej, zmiana mocy bloku, planowane odstawienie i rozruch bloku elektrowni jądrowej - symulator C-PWR

Metody dydaktyczne

Wykład prowadzony w formie zdalnej z wykorzystaniem metod dostępu synchronicznego.

Wykłady: prezentacja multimedialna.

Laboratorium:

Zajęcia realizowane na stanowiskach komputerowych przy użyciu oprogramowania EBSILON Professional

Zajęcia realizowane przy stanowisku komputerowym z symulatorem bloku C-PWR

Literatura

Podstawowa:

1. Gładys H., Matla R., Praca elektrowni w systemie elektroenergetycznym, WNT Warszawa, 1995
2. Kubowski J. Elektrownie jądrowe WNT 2013,
3. Ackermann G., Eksploatacja elektrowni jądrowych WNT 1987
4. Sierchuła J. Rozruch elektrowni jądrowej na przykładzie symulatora C-PWR. Poznań University of technology Academic Journals, Electrical Engineering 2016

Uzupełniająca:

1. Pawlik M., Strzelczyk F., Elektrownie, WNT Warszawa, 2017. Murray R.L., Nuclear Energy (6th Ed.), Elsevier, Amsterdam 2009.
2. Nowicki J. Część elektryczna elektrowni jądrowej, Ministerstwo Energii, Warszawa 2017
3. Radosław Szczerbowski, /redakcja naukowa. Energetyka węglowa i jądrowa: wybrane aspekty, Poznań 2017,
4. Sierchuła J. Wielokryterialna analiza porównawcza jednostek wytwórczych w elektrowniach jądrowych i konwencjonalnych na wybranych przykładach. Przegląd Elektrotechniczny, 2016
5. Sokółski, P.; Rutkowski, T.A.; Ceran, B.; Złotecka, D.; Horla, D. The Influence of Cooperation on the Operation of an MPC Controller Pair in a Nuclear Power Plant Turbine Generator Set. Energies 2022, 15, 6702. doi: 10.3390/en15186702

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	55	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	25	1,00