

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

| | |
|--|--|
| Nazwa przedmiotu w języku polskim: | Eksplatacja systemów energetycznych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim: | Utilization of energy systems |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Energetyka |
| Specjalność (jeśli dotyczy): | |
| Poziom i forma studiów: | I stopień, stacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | wybieralny |
| Kod przedmiotu: | ESN110063 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|---|---------|-----------|---------------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU) | 30 | | 15 | | |
| Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS) | 60 | | 30 | | |
| Forma zaliczenia | Egzamin | | Zaliczenie na ocenę | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X) | | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 2 | | 1 | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P) | | | 1 | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK) | 1 | | 0,75 | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Wiedza i umiejętności z zakresu termodynamiki, konstrukcji kotłów, turbin, siłowni cieplnych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1 - Podstawy prawne, dokumentacja i instrukcje eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych.
- C2 – Zapoznanie z zagadnieniami diagnostycznymi systemów energetycznych.
- C3 - Niezawodność i awaryjność systemów energetycznych. Zagadnienia remontowe.
- C4 - Zarządzanie eksploatacją maszyn i urządzeń energetycznych. Regulacyjność i wskaźniki efektywnościowe.
- C5 – Zapoznanie z przygotowaniem do rozruchu, rozruchem, pracą i odstawieniem podstawowych maszyn i urządzeń energetycznych.
- C6 - Modelowanie matematyczne systemów energetycznych.
- C7 - Rynkowe oraz ekologiczne uwarunkowania eksploatacji systemów energetycznych.
- C8 - Awarie przemysłowe.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – wymienić i opisać zagadnienia związane z diagnostyką i niezawodnością systemów energetycznych,

PEK_W02 – wymienić i opisać zagadnienia związane z gospodarką remontową systemów energetycznych,

PEK_W03 – opisać zasady uruchamiania, eksploatacji i wyłączania z ruchu podstawowych maszyn i urządzeń energetycznych,

PEK_W04 – opisać rodzaje modeli oraz wymienić oprogramowanie do modelowania matematycznego systemów energetycznych

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – potrafi korzystać z oprogramowania do modelowania matematycznego systemów energetycznych (EBSILON)

PEK_U02 – potrafi zbudować model matematycznych wybranego systemu energetycznego,

PEK_U03 – potrafi wykonać obliczenia cieplne dla warunków normalnych i zmienionych pracy systemu energetycznego,

PEK_U04 – potrafi wskazać optymalne pod względem sprawności i kosztów rozwiązanie wybranego systemu energetycznego

TREŚCI PROGRAMOWE

| Forma zajęć - wykład | | Liczba godzin |
|----------------------|--|---------------|
| Wy1 | Wprowadzenie – cele i zakres wykładu. | 2 |
| Wy2 | Zagadnienia wstępne – podstawy prawne, dokumentacja i instrukcje eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych. | 2 |
| Wy3 | Zagadnienia diagnostyczne. | 4 |
| Wy4 | Niezawodność i awaryjność maszyn i urządzeń energetycznych. Zagadnienia remontowe. | 2 |
| Wy5 | Zarządzanie eksploatacją systemów energetycznych. Regulacyjność i wskaźniki efektywnościowe. | 2 |
| Wy6 | Zasady rozruchu, eksploatacji i odstawienia: kotła wodnego, kotła parowego, turbozespołu parowego, młyna węglowego, turbozespołu gazowego. | 8 |
| Wy12 | Modelowanie matematyczne systemów energetycznych. | 4 |
| Wy13 | Rynkowe oraz ekologiczne uwarunkowania eksploatacji systemów energetycznych. | 4 |
| Wy14 | Awarie przemysłowe | 2 |
| | Suma godzin | 30 |

| Forma zajęć - laboratorium | | Liczba godzin |
|----------------------------|---|---------------|
| Ćw1 | Wstęp. Zapoznanie z oprogramowaniem EBSILON PROFESSIONAL. | 2 |
| Ćw2 | Zasady budowy modeli systemów energetycznych w programie EBSILON. Podstawowe elementy układu cieplnego. | 2 |
| Ćw3/4 | Budowa modelu elektrowni i elektrociepłowni konwencjonalnej wykorzystującej kocioł parowy i blok gazowo-parowy. | 2 |
| Ćw5 | Budowa modelu elektrowni solarnej. | 2 |
| Ćw6 | Budowa modelu elektrowni wiatrowej. | 2 |
| Ćw7 | Analiza wpływu zmiany warunków pracy na efektywność energetyczną. | 2 |
| Ćw8 | Zaliczenie | 1 |
| | Suma godzin | 15 |

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład: wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej, praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu
 N2. Laboratorium: praca w laboratorium komputerowym z programem EBSILON PROFESSIONAL
 N3. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)) | Numer efektu uczenia się | Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się |
|--|--------------------------|---|
| P | PEK_W01-PEK_W04 | Egzamin pisemny |
| F | PEK_U01-PEK_U04 | Praca w laboratorium komputerowym |

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Janiczek R.S.: Eksploatacja elektrowni parowych, WNT, 1992
- [2] Cwynar L.: Rozruch kotłów parowych, WNT, 1978
- [3] Chmielniak T.: Energetyka ciepła: obsługa i eksploatacja urządzeń, Europex, 2003
- [4] Pawlik M.: Elektrownie, PWN, 2012
- [5] Madejski P., Żymełka P., Wprowadzenie do obliczeń komputerowych i symulacji pracy systemów energetycznych w programie Steag Ebsilon®Professional, Wydawnictwo AGH, 2020

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] instrukcje eksploatacji maszyn i urządzeń energetycznych

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIĘ, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

PAWEŁ RĄCZKA
 pawel.raczka@pwr.edu.pl