**Nazwa przedmiotu:**

Elektroenergetyka przemysłowa

**Koordynator przedmiotu:**

Dr inż. Karol Pawlak

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Zarządzanie Bezpieczeństwem Infrastruktury Krytycznej

**Grupa przedmiotów:**

Kierunkowe

**Kod przedmiotu:**

-

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

2 ECTS
15h wykład + 15h laboratorium + 30h studia literaturowe i przygotowanie do zajęć = 60h

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1 ECTS
15h wykład + 15h laboratorium = 30h

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

1,5 ECTS
15h laboratorium + 30h studia literaturowe i przygotowanie do zajęć = 45h

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 15h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Znajomość zagadnień związanych z instalacjami elektrycznymi, podstawowa znajomość zagadnień wytwarzania energii elektrycznej, podstawowa znajomość stacji elektroenergetycznych

**Limit liczby studentów:**

- od 25 osób do limitu miejsc w sali audytoryjnej (wykład) - od 25 osób do limitu miejsc w sali laboratoryjnej (laboratorium)

**Cel przedmiotu:**

Zagadnienia budowy, przyłączania i eksploatacji przemysłowych urządzeń i układów elektroenergetycznych. Student po zakończeniu zajęć jest przygotowany do studiowania najnowszej literatury przedmiotu, zna obszary i kierunki badań prowadzonych przez Wydział w dziedzinie powiązanej w treściami przedmiotu. Jest przygotowany do prowadzenia działalności badawczej, zna i umie się posłużyć metodami, narzędziami i technikami badawczymi. Zajęcia pozwalają na uzyskanie kompetencji inżynierskich.

**Treści kształcenia:**

A. Wykład:
1. Zakład przemysłowy, jako element wielu systemów i podsystem względnie odosobniony o zmiennym w czasie zapotrzebowaniu na różne nośniki energii.
2. Warunki współpracy z systemem elektroenergetycznym i lokalnymi źródłami energii elektrycznej (kogeneracja).
3. Metody wyznaczania mocy zapotrzebowanej.
4. Warunki przyłączania, napięcia oraz układy sieci zewnętrznej i wewnątrzzakładowej.
5. Wybór liczby podstacji oraz liczby i mocy transformatorów.
6. Charakterystyka przemysłowych odbiorników energii.
7. Charakterystyki energetyczne pomp i wentylatorów.
8. Przyczyny powstawania i sposoby ograniczania zapadów napięcia.
9. Koszty zawodności zasilania, energetyczny równoważnik energii elektrycznej niedostarczonej, analizy niezawodnościowe układów zasilania, sens ekonomiczny budowania układów rezerwowania zasilania.
10. Gospodarka mocą bierną w zakładzie oraz dobór typów, mocy i lokalizacji baterii kondensatorów do kompensacji mocy biernej.
11. Racjonalne użytkowanie mocy i energii w zakładach przemysłowych.
12. Funkcjonowanie zakładów przemysłowych na rynku energii.
C. Laboratorium:
1. Metody wyznaczania mocy zapotrzebowanej.
2. Warunki przyłączania, napięcia oraz układy sieci zewnętrznej i wewnątrzzakładowej.
3. Wybór liczby podstacji oraz liczby i mocy transformatorów.
4. Charakterystyka przemysłowych odbiorników energii.
5. Charakterystyki energetyczne pomp i wentylatorów.
6. Koncepcja przyłączenia wybranego typu zakładu przemysłowego do sieci elektroenergetycznej.
7. Koncepcja sieci wewnątrzzakładowej wybranego zakładu przemysłowego.

**Metody oceny:**

A. Wykład:
1. Ocena formatywna: Na siódmym wykładzie przeprowadzane jest pisemne kolokwium zaliczeniowe z pytaniami otwartymi.
2. Ocena sumatywna : Kolokwium obejmuje całość omówionego materiału wykładów i jest punktowane w skali 0-60 pkt. Warunkiem zaliczenia kolokwium jest uzyskanie co najmniej 31 pkt. Kolo-kwium poprawkowe jest przeprowadzane na wykładzie w tygodniu 8 w formie ustnej.
C. Laboratorium:
1. Ocena formatywna: Zaliczenie laboratorium odbywa się na pod-stawie zawartości merytorycznej wykonanego projektu, jego końcowej prezentacji oraz aktywności na zajęciach.
2. Ocena sumatywna: Łączna liczba punktów możliwa do zdobycia z laboratorium wynosi 40. Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie co najmniej 21 pkt. Ocena z laboratorium jest podawana najpóźniej na ostatnich zajęciach i wpisywana do protokołu.
E. Końcowa ocena z przedmiotu: Warunkiem uzyskania pozytywnej oceny z Przedmiotu jest zaliczenie każdych zajęć wchodzących w jego skład.
Ocena końcowa z Przedmiotu wyliczana jest na podstawie łącznej liczby punktów uzyskanych ze wszystkich zajęć wg następującej skali:
0-50 – 2,0;
51-60 – 3,0;
61-70 – 3,5;
71-80 – 4,0;
81-90 – 4,5;
91-100– 5,0.
Ocena końcowa z przedmiotu podawana jest do wiadomości studentów najpóźniej na ostatnich zajęciach semestru.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

Obowiązkowa:
1. Laskowski J. 2007 Nowy poradnik elektroenergetyka przemysłowego, Warszawa: COSiW
2. MarzeckiJ.2008 Sieci elektroenergetyczne zakładów przemysłowych, Radom: Wyd. ITE
3. Strojny J. 2004 Vademecum elektryka (J. Strojny), Warszawa: COSiW
4. Poradnik inżyniera elektryka, t.3, 2011 Warszawa: WNT
Uzupełniająca: -

**Witryna www przedmiotu:**

www.olaf.wz.pw.edu.pl

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka B1\_W06:**

w zaawansowanym stopniu teorię oraz ogólną metodo-logię badań w zakresie identyfikacji, budowy i reorganizacji procesów, ze szczególnym uwzględnieniem procesów w obrębie infrastruktury krytycznej

Weryfikacja:

sprawdzian

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka B1\_W13:**

podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych

Weryfikacja:

sprawdzian

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka B1\_U14:**

dokonywać krytycznej analizy stanu obecnego oraz jego niewystarczalności w stosunku do stanu oczekiwanego

Weryfikacja:

Sprawdzian i praca w laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka B1\_U19:**

planować i organizować pracę – indywidualną oraz w zespole oraz współdziałać z innymi osobami w ramach prac zespołowych (także o charakterze interdyscyplinarnym)

Weryfikacja:

Sprawdzian i praca w laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka B1\_K02:**

uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych

Weryfikacja:

Sprawdzian i praca w laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**