

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: 11

Stopień studiów: II

Specjalności: Systemy i urządzenia energetyczne

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                          |
|-----------------------------------------|------------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Elektroenergetyka zakładów przemysłowych |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM | Power engineering of industrial plants   |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIŚIE EN oIIN C1 22/23                   |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe                    |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                                     |
| SEMESTRY                                | 1                                        |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | CWICZENIA | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|-------------|---------------------------------|---------|------------|
| 1       | 9      | 0         | 9           | 0                               | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zdobyć podstawowej wiedzy z zakresu zagadnień związanych z zasilaniem obiektów przemysłowych

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 podstawowa wiedza z podstaw elektrotechniki i elektroenergetyki.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Zdobyć wiedzę z zakresu sporządzania schematów zastępczych elementów systemu energetycznego

**EK2 Umiejętności** Umiejętność obliczania prądów zwarciovych, rozplywu prądów obciążenia i spadków napięć w sieciach średniego i niskiego napięcia.

**EK3 Wiedza** Podstawowa wiedza na temat jakości energii elektrycznej, wpływu odbiorników nieliniowych na jakość energii elektrycznej, niezawodności układów zasilania oraz kompensacji mocy biernej.

**EK4 Wiedza** Podstawowa wiedza na temat strat mocy i energii w układach zasilania ZP

**EK5 Kompetencje społeczne** umiejętność pracy zespołowej

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                 |                  |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                          | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Schematy zastępcze elementów systemu elektroenergetycznego.                                                     | 3                |
| <b>W2</b> | Zagadnienia jakości energii elektrycznej i jej znaczenie dla odbiorców przemysłowych.                           | 2                |
| <b>W3</b> | Obliczenia zwarciovowe, rodzaje zwarć, metody obliczeniowe, parametry zwarciovowe                               | 2                |
| <b>W4</b> | Wybrane zagadnienia z zakresu rozplywu prądów, spadków napięć oraz strat mocy i energii w układach zasilania ZP | 2                |

| LABORATORIA |                                                                                                                                               |                  |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                        | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>   | Sprawy organizacyjne, szkolenie BHP, wprowadzenie merytoryczne do ćwiczeń laboratoryjnych                                                     | 1                |
| <b>L2</b>   | Kolokwium sprawdzające poziom przygotowania studentów do realizacji zajęć                                                                     | 1                |
| <b>L3</b>   | ćwiczenie 1: badanie zagrożeń od pól magnetycznych pochodzących od urządzeń i instalacji elektrycznych                                        | 2                |
| <b>L4</b>   | ćwiczenie 2: badanie układu z odbiornikiem zasilanym poprzez prostownikowy mostek półsterowany.                                               | 1                |
| <b>L5</b>   | ćwiczenie 3: badanie jakości energii elektrycznej w układzie zasilania z prostownikami niesterowanymi przy wykorzystaniu miernika Fluke 434II | 1                |

| LABORATORIA |                                                                             |                  |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                      | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L6</b>   | ćwiczenie 4: Identyfikacja parametrów zastępczych transformatora 3-fazowego | 2                |
| <b>L7</b>   | Zaliczenie ćwiczeń, ocena sprawozdań.                                       | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykład, prezentacje multimedialne

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 18                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 1                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 1                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 25                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 15                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 0                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium, pisemne sprawozdanie

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** średnia ocen z wykładu i laboratorium

**WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU****W1** pozytywna ocena z wszystkich rodzajów zajęć**OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA****B1** pozytywne zaliczenie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych**KRYTERIA OCENY**

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu materiału przedstawionego na wykładzie w zakresie sporządzania schematów zastępczych elementów systemu elektroenergetycznego.                                       |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada wiedzę na poziomie dostatecznym z materiału przedstawionego na wykładzie w zakresie sporządzania schematów zastępczych elementów systemu energetycznego                                              |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada wiedzę na poziomie dość dobrym z materiału przedstawionego na wykładzie w zakresie sporządzania schematów zastępczych elementów systemu energetycznego                                               |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada wiedzę na poziomie dobrym z materiału przedstawionego na wykładzie w zakresie sporządzania schematów zastępczych elementów systemu energetycznego                                                    |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada wiedzę na poziomie ponad dobrym z materiału przedstawionego na wykładzie i dodatkowo w wyniku studiowania literatury, w zakresie sporządzania schematów zastępczych elementów systemu energetycznego |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada wiedzę na poziomie biegłym poszerzoną o własne studium i materiału przedstawionego na wykładzie w zakresie sporządzania schematów zastępczych elementów systemu energetycznego                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                              |
| NA OCENĘ 2.0        | nie potrafi obliczać prądów zwarciovych, rozplywu prądów obciążenia i spadków napięć w sieciach średniego i niskiego napięcia.                                                                               |
| NA OCENĘ 3.0        | potrafi obliczać prądy zwarciove, rozplyw prądów obciążenia i spadki napięć w sieciach średniego i niskiego napięcia dla przypadku prostych układów zasilania ZP                                             |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada umiejętność obliczania prądów zwarciovych, rozplywu prądów obciążenia i spadków napięć w sieciach średniego i niskiego napięcia na poziomie dość dobrym dla układów zasilania ZP                     |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada umiejętność obliczania prądów zwarciovych, rozplywu prądów obciążenia i spadków napięć w sieciach średniego i niskiego napięcia na poziomie dobrym dla układów zasilania ZP                          |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada umiejętność obliczania prądów zwarciovych, rozplywu prądów obciążenia i spadków napięć w sieciach średniego i niskiego napięcia na poziomie ponad dobrym dla układów zasilania ZP                    |

|                     |                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada umiejętność obliczania prądów zwarciovych, rozplywu prądów obciążenia i spadków napięć w sieciach średniego i niskiego napięcia na poziomie bardzo dobrym dla układów zasilania ZP, poszerzone o własne studium. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | nie posiada wiedzy w temacie jw. jakości energii elektrycznej, niezawodności układów zasilania oraz kompensacji mocy biernej.                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada dostateczną wiedzę z zakresu jakości energii elektrycznej, wpływu odbiorników nieliniowych na jakość energii elektrycznej, niezawodności układów zasilania oraz kompensacji mocy biernej.                        |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada dość dobrą wiedzę z zakresu jakości energii elektrycznej, wpływu odbiorników nieliniowych na jakość energii elektrycznej, niezawodności układów zasilania oraz kompensacji mocy biernej.                         |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada wiedzę na poziomie dobrym z zakresu jakości energii elektrycznej, wpływu odbiorników nieliniowych na jakość energii elektrycznej, niezawodności układów zasilania oraz kompensacji mocy biernej.                 |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada wiedzę na poziomie ponad dobrym z zakresu jakości energii elektrycznej, wpływu odbiorników nieliniowych na jakość energii elektrycznej, niezawodności układów zasilania oraz kompensacji mocy biernej.           |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada wiedzę na poziomie biegłym, bardzo dobrym z zakresu jakości energii elektrycznej, wpływu odbiorników nieliniowych na jakość energii elektrycznej, niezawodności układów zasilania oraz kompensacji mocy biernej. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Nie posiada wiedzy na temat strat mocy i energii w układach zasilania Zakładów Przemysłowych.                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Posiada dostateczną wiedzę (opanowane ponad 50% materiału) na temat strat mocy i energii w układach zasilania ZP.                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.5        | Posiada wiedzę na poziomie dość dobrym (opanowane ponad 50% materiału) na temat strat mocy i energii w układach zasilania ZP przedstawioną na wykładzie.                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Posiada wiedzę na poziomie dobrym na temat strat mocy i energii w układach zasilania ZP, poszerzoną poprzez pracę własną z literaturą.                                                                                   |
| NA OCENĘ 4.5        | Posiada wiedzę na poziomie ponad dobrym, na temat strat mocy i energii w układach zasilania ZP poszerzoną o studium literatury.                                                                                          |
| NA OCENĘ 5.0        | Posiada wiedzę na poziomie biegłym (opanowane blisko 100% materiału) na temat strat mocy i energii w układach zasilania ZP, poszerzone o pracę z literaturą.                                                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | nie potrafi współpracować w zespole                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 3.0        | Częściowo udziela się w pracy zespołowej.                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.5        | Udziela się w pracy zespołowej w stopniu dość dobrym                                                                                                                                                                     |

|              |                                                                                                                                 |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 4.0 | Bierze aktywny udział w pracach zespołu laboratoryjnego.                                                                        |
| NA OCENĘ 4.5 | Bierze aktywny udział w pracach zespołu laboratoryjnego w tym przy formułowaniu wniosków.                                       |
| NA OCENĘ 5.0 | Bierze aktywny udział w pracach zespołu laboratoryjnego w tym przy formułowaniu wniosków oraz interpretacji uzyskanych wyników. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K2_W14<br>K2_U01                                                               | Cel 1           | W1 L6             | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK2               | K2_W14<br>K2_U04                                                               | Cel 1           | W2                | N1 N2                 | F1            |
| EK3               | K2_W14<br>K2_U13                                                               | Cel 1           | W3 L1 L5          | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK4               | K2_W14<br>K2_U01                                                               | Cel 1           | W4 L2 L6          | N1 N2                 | F1 P1         |
| EK5               | K2_U09                                                                         | Cel 1           | L3 L4 L5 L6 L7    | N1 N2                 | P1            |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Jerzy Marzecki** — *Sieci elektroenergetyczne w obiektach przemysłowych*, Warszawa, 2015, OWPW
- [2] | **Praca zbiorowa** — *Poradnik inżyniera elektryka*, Warszawa, 2011, WNT
- [3] | **Praca zbiorowa** — *Poradnik Sieci elektroenergetyczne w zakładach przemysłowych*, Warszawa, 1987, WNT

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Ireneusz Chrabaszczyk (kontakt: [ichrabaszczyk@pk.edu.pl](mailto:ichrabaszczyk@pk.edu.pl))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr inż. prof. PK Ireneusz Chrabąszcz (kontakt: [ichrabaszcz@pk.edu.pl](mailto:ichrabaszcz@pk.edu.pl))

2 dr inż. Janusz Prusak (kontakt: [jprusak@pk.edu.pl](mailto:jprusak@pk.edu.pl))

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....