

WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|-----------------------------------|--|
| Nazwa w języku polskim: | Zakłócenia w układach elektroenergetycznych |
| Nazwa w języku angielskim: | Short-circuits in power systems |
| Kierunek studiów (jeśli dotyczy): | Elektrotechnika |
| Specjalność (jeżeli dotyczy): | Elektrotechnika Przemysłowa |
| Stopień studiów i forma: | II stopień, niestacjonarna |
| Rodzaj przedmiotu: | obowiązkowy |
| Kod przedmiotu: | ELR032271 |
| Grupa kursów: | NIE |

| | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium |
|--|---------------------|-----------|--------------|---------|------------|
| Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU): | 22 | | | | |
| Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS): | 81 | | | | |
| Forma zaliczenia: | zaliczenie na ocenę | | | | |
| Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X): | | | | | |
| Liczba punktów ECTS: | 3 | | | | |
| w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P): | | | | | |
| w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK): | 2.10 | | | | |

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1. Ma wiedzę w zakresie budowy linii elektroenergetycznych, transformatorów i maszyn elektrycznych prądu przemiennego
2. Zna zasady funkcjonowania systemu elektroenergetycznego i stacji elektroenergetycznych
3. Zna zasady i techniki opisu pracy obwodów elektrycznych prądu przemiennego.
4. Potrafi posługiwać się rachunkiem macierzowym i wykonywać obliczenia na liczbach zespolonych.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Zapoznanie studenta z przyczynami, przebiegiem i skutkami zakłóceń w układach elektroenergetycznych
- C2. Zdobycie wiedzy niezbędnej do zrozumienia metodyki i technik obliczeniowych wielkości zakłóceń.
- C3. Zdobycie wiedzy niezbędnej do oceny poziomu zagrożeń w układach elektroenergetycznych i doboru środków do ich ograniczania oraz ochrony przed skutkami zakłóceń.
- C4. Uświadomienie studentowi odpowiedzialności inżyniera za ochronę projektowanych i eksploatowanych urządzeń .

PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Z zakresu wiedzy:

- PEK_W01 Poznanie i zrozumienie przyczyn i skutków zakłóceń zwarciowych oraz charakterystycznych cech wielkości zwarciowych i ich związku ze zjawiskami elektromagnetycznymi zachodzącymi w generatorach i liniach elektroenergetycznych
- PEK_W02 Poznanie zasad reprezentacji maszyn synchronicznych i asynchronicznych oraz linii elektroenergetycznych, dławików i transformatorów w schematach zastępczych dla składowych symetrycznych ora zrozumienie technik i metodyki obliczania prądów i napięć zwarciowych
- PEK_W03 Poznanie mechanizmów powstawania zapadów napięcia i przepięć wywołanych zakłóceniami zwarciowymi w wysokonapięciowych układach elektroenergetycznych.

Z zakresu umiejętności:

Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEK_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za decyzje podejmowane przez inżyniera elektryka.

| TREŚCI PROGRAMOWE | | |
|----------------------|---|----------------|
| Forma zajęć - wykład | | liczba godzin: |
| Wy1 | Ogólna charakterystyka, rodzaje i statystyki zakłóceń w układach elektroenergetycznych | 2 |
| Wy2 | Przyczyny i skutki zwarć w układach elektroenergetycznych | 2 |
| Wy3 | Źródła prądu zwarcia w systemie elektroenergetycznym | 2 |
| Wy4 | Schematy zastępcze obwodów zwarciovych dla składowych symetrycznych | 2 |
| Wy5 | Transformacja składowych symetrycznych prądu i napięcia przez transformatory o różnych układach i grupach połączeń uzwojeń | 2 |
| Wy6 | Prądy i napięcia w różnych punktach układu podczas zwarć symetrycznych i niesymetrycznych w sieciach skutecznie uziemionych. | 2 |
| Wy7 | Prądy i napięcia podczas ustalonego zwarcia doziemnego w sieci nieuziemionej skutecznie. Zwarcia wielokrotne. | 2 |
| Wy8 | Stan nieustalony zwarcia doziemnego w sieciach średniego napięcia – prądy przejściowe i przepięcia ziemnozwarciowe | 2 |
| Wy9 | Sposoby ograniczanie prądów zwarciovych w układach elektroenergetycznych | 2 |
| Wy10 | Przyczyny, skutki oraz sposoby obliczania zapadów napięcia. Transformacja zapadów napięcia. Środki zapobiegania i łagodzenia skutków. | 2 |
| Wy11 | Kolokwium zaliczeniowe | 2 |
| suma godzin: | | 22 |

| STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE |
|--|
| N1. Wykład problemowy |
| N2. Wykład z użyciem technik audiowizualnych, prezentacje multimedialne, foliogramy. |

| OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA | | |
|---|--|---|
| Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i> | Numer efektu kształcenia | Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia |
| F1(w) | PEK_W01 PEK_W02 PEK_W03 PEK_K01 | Kolokwium i odpowiedzi ustne |
| P(w) | P=F1 | |

| LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA |
|---|
| LITERATURA PODSTAWOWA: |
| [1] Kacejko P., Machowski J.: Zwarcia w systemach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa, 2002. |
| [2] PN-EN 60909-0 Prądy zwarciovie w sieciach trójfazowych prądu przemiennego- Część 0: Obliczanie prądów. |
| LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA: |
| [1] Synal B., Rojewski W., Dzierżanowski W.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. Podstawy, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2003 |
| [2] PN-EN 60909-3 Prądy zwarciovie w sieciach trójfazowych prądu przemiennego- Część 3: Prądy podwójnych, jednoczesnych i niezależnych zwarć doziemnych i częściowe prądy zwarciovie płynące w ziemi. |

| OPIEKUN PRZEDMIOTU |
|---|
| Jan Iżykowski, jan.izykowski@pwr.edu.pl |

MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU
ELR032271 - Zakłócenia w układach elektroenergetycznych
Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU **Elektrotechnika**
I SPECJALNOŚCI **Elektrotechnika Przemysłowa**

| Przedmiotowy efekt kształcenia | Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów i specjalności (o ile dotyczy) | Cele przedmiotu | Treści programowe | Numer narzędzia dydaktycznego |
|--------------------------------|---|-----------------|---|-------------------------------|
| PEK_W01 | K2ETK_W03 | C.1 C.2 | Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 | N.1 N.2 |
| PEK_W02 | K2ETK_W03 | C.1 C.2 | Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 | N.1 N.2 |
| PEK_W03 | K2ETK_W03 | C.2 C.3 | Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 | N.1 N.2 |
| PEK_K01 | K2ETK_K03 | C.4 | Wy1 Wy2 Wy3 Wy4 Wy5 Wy6 Wy7 Wy8 Wy9 Wy10 Wy11 | N.1 N.2 |