

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: E

Stopień studiów: II

Specjalności: Energetyka odnawialna, Klimatyzacja, wentylacja i ochrona powietrza, Systemy i urządzenia energetyczne, Urządzenia i instalacje ochrony środowiska

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

| | |
|---|---|
| NAZWA PRZEDMIOTU | Elektroenergetyka zakładów przemysłowych |
| NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM | Industrial applications of electric power engineering |
| KOD PRZEDMIOTU | WM ENERG oIIS B6 15/16 |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU | Przedmioty podstawowe |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS | 3.00 |
| SEMESTRY | 1 |

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM KOMPUTERO- WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1 | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 0 |

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Poznanie struktur sieci rozdzielczych w zakładach pracy oraz ich zadań

Cel 2 Poznanie metod obliczania podstawowych wielkości elektrycznych charakteryzujących sieci rozdzielcze: roz-
pływy mocy, impedancja pętli zwarciowej, prądy zwarciowe, spadki napięć oraz straty mocy czynnej

Cel 3 Podstawowe cele i środki ochrony ludzi, elementów systemu i ludzi

Cel 4 Poznanie podstawowych struktur zabezpieczeń oraz automatyki systemowej SN i nn oraz umiejętność pokreślenia skuteczności i selektywności zabezpieczeń

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość podstawowych pojęć elektrotechniki

2 Znajomość schematów zastępczych sieci energetycznych oraz ich elementów

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Znajomość schematów zastępczych elementów systemu przesyłowego, znajomość metod obliczania ich parametrów oraz umiejętność rysowania złożonych schematów instalacji

EK2 Umiejętności Umiejętność obliczenia bądź oszacowania parametrów schematu zastępczego oraz oceny wpływu tych parametrów na prace systemu elektroenergetycznego zakładu pracy

EK3 Wiedza Znajomość podstawowych własności przekładników oraz przekaźników stosowanych w systemach pomiarowych a także wpływu odbiorników i impedancji sieci na jakość energii elektrycznej

EK4 Umiejętności Umiejętność doboru zabezpieczeń i ich nastaw dla sieci nn i SN

6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD | | |
|-----------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| W1 | Powtórzenie wiadomości na temat schematów zastępczych oraz metod liczenia ich parametrów | 3 |
| W2 | Struktury układów sieciowych w zależności od wymaganego stopnia niezawodności zasilania | 2 |
| W3 | Podstawowe wielkości elektryczne które mogą być obliczane na podstawie schematu zastępczego sieci: rozprawy mocy impedancja pętli zwarciowej, prądy zwarciove, spadki napięć oraz straty | 5 |
| W4 | Znajomość przekaźników pomiarowych używanych w energetyce oraz i ich charakterystyk. | 2 |
| W5 | Poznanie podstawowych struktur zabezpieczeń oraz automatyki systemowej w sieciach rozdzielczych SN i nn (sieci zakładowe) | 3 |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |

| LABORATORIUM | | |
|--------------|--|------------------|
| LP | TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH | LICZBA GODZIN |
| L1 | Wprowadzenie - omówienie podstawowych zasad BHP, zasad pisania sprawozdań oraz przebiegu ćwiczeń | 1 |
| L2 | Ćwiczenie 1 - badanie charakterystyk przekładników energetycznych - przekładnik SN , przekładniki nn | 3 |
| L3 | Ćwiczenie 2 - budowa i badanie układu zabezpieczeń silnika nn wraz z badaniem prądów silnika dla rozruchów w różnej konfiguracji, gwałtownego zwiększenia obciążenia, pracy niepełno-fazowej | 3 |
| L4 | Ćwiczenie 3 - Rejestracja prądów zwarciovych sieci wraz z badaniem procesu ich wyłączenia poprzez zabezpieczenie Micom P-123 sprzężone z automatyka SPZ | 3 |
| L5 | Wpływ impedancji wewnętrznej sieci oraz odbiorników nieliniowych na jakość energii w sieci zasilającej zakładu pracy | 3 |
| L6 | Omówienie wyników laboratorium i ustalenie ocen za sprawozdania | 2 |

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Ćwiczenia laboratoryjne

N3 Dyskusja

N4 Konsultacje

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI | ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI |
|--|---|
| Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym: | |
| Godziny wynikające z planu studiów | 30 |
| Konsultacje przedmiotowe | 5 |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji | 0 |
| Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym: | |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury | 20 |
| Opracowanie wyników | 25 |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji | 10 |
| SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA | 90 |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU | 3.00 |

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

F2 Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Minimum 80% obecności na wykładach a w przeciwnym razie dodatkowy test zaliczający

W2 obecność na wszystkich ćwiczeniach laboratoryjnych lub ich odrobienie

KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 | |
|---------------------|--|
| NA OCENĘ 2.0 | Nieumiejętność narysowania schematu zastępczego elementów sieci zakładowej |
| NA OCENĘ 3.0 | Umiejętność narysowania schematu zastępczego elementów sieci zakładowej |
| NA OCENĘ 3.5 | Umiejętność narysowania schematu zastępczego elementów sieci zakładowej oraz umiejętność określenia co (jakie zjawisko) reprezentuje dany element schematu |

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 4.0 | Umiejętność narysowania schematu zastępczego elementów sieci zakładowej oraz umiejętność określenia co (jakie zjawisko) reprezentuje dany element schematu i umiejętność wprowadzenia elementów reprezentujących nieliniowość |
| NA OCENĘ 4.5 | Umiejętność narysowania schematu zastępczego elementów sieci zakładowej oraz umiejętność określenia co (jakie zjawisko) reprezentuje dany element schematu i umiejętność wprowadzenia elementów reprezentujących nieliniowość oraz świadomość ograniczeń modeli o parametrach skupionych |
| NA OCENĘ 5.0 | Umiejętność narysowania schematu zastępczego elementów sieci zakładowej oraz umiejętność określenia co (jakie zjawisko) reprezentuje dany element schematu i umiejętność wprowadzenia elementów reprezentujących nieliniowość oraz świadomość ograniczeń modeli o parametrach skupionych i modeli przeznaczonych do modelowania układu w stanach ustalonych |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Nie ma świadomości od czego zależą parametry schematów zastępczych elementów sieci, |
| NA OCENĘ 3.0 | Ma świadomość od czego zależą parametry schematów zastępczych elementów sieci, |
| NA OCENĘ 3.5 | Ma świadomość od czego zależą parametry schematów zastępczych elementów sieci, znajomość metody obliczania parametrów transformatora |
| NA OCENĘ 4.0 | Ma świadomość od czego zależą parametry schematów zastępczych elementów sieci, znajomość metody obliczania parametrów transformatora oraz linii przesyłowej na podstawie danych |
| NA OCENĘ 4.5 | Ma świadomość od czego zależą parametry schematów zastępczych elementów sieci, znajomość metody obliczania parametrów transformatora oraz linii przesyłowej na podstawie danych oraz wiedza o wpływie tych parametrów na pracę sieci i dobór jej elementów |
| NA OCENĘ 5.0 | Ma świadomość od czego zależą parametry schematów zastępczych elementów sieci, znajomość metody obliczania parametrów transformatora oraz linii przesyłowej na podstawie danych oraz wiedza o wpływie tych parametrów na pracę sieci i dobór jej elementów a także umiejętność uproszczenia modelu w zależności od warunków pracy sieci |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Nie potrafi narysować schematów zastępczych przekładników oraz określić ich błędy a także nie potrafi określić wpływu odbiorników nieliniowych oraz impedancji sieci na jakość energii elektrycznej |
| NA OCENĘ 3.0 | Potrafi narysować schematy zastępcze przekładników oraz określić ich błędy |
| NA OCENĘ 3.5 | Potrafi narysować schematy zastępcze przekładników oraz określić ich błędy a także podać różnice pomiędzy przekładnikami do pomiarów i zabezpieczeń. |
| NA OCENĘ 4.0 | Potrafi narysować schematy zastępcze przekładników oraz określić ich błędy a także podać różnice pomiędzy przekładnikami do pomiarów i zabezpieczeń. Wie co to jest charakterystyka zależna i niezależna i potrafi je narysować |

| | |
|---------------------|---|
| NA OCENĘ 4.5 | Potrafi narysować schematy zastępcze przekładników oraz określić ich błędy a także podać różnice pomiędzy przekładnikami do pomiarów i zabezpieczeń. Wie co to jest charakterystyka zależna i niezależna i potrafi je narysować i omówić |
| NA OCENĘ 5.0 | Potrafi narysować schematy zastępcze przekładników oraz określić ich błędy a także podać różnice pomiędzy przekładnikami do pomiarów i zabezpieczeń. Wie co to jest charakterystyka zależna i niezależna i potrafi je narysować i omówić a także potrafi określić wpływ odbiorników nieliniowych oraz impedancji sieci na jakość energii elektrycznej |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 | |
| NA OCENĘ 2.0 | Nie zna celu budowy zabezpieczeń w systemach SN i nn |
| NA OCENĘ 3.0 | Zna cel budowy zabezpieczeń w systemach SN i nn |
| NA OCENĘ 3.5 | Zna cel budowy zabezpieczeń w systemach SN i nn oraz zna kryteria wykrywania różnych typów zaburzeń |
| NA OCENĘ 4.0 | Zna cel budowy zabezpieczeń w systemach SN i nn oraz zna kryteria wykrywania różnych typów zaburzeń a także sposoby zabezpieczenia człowieka w systemach nn |
| NA OCENĘ 4.5 | Zna cel budowy zabezpieczeń w systemach SN i nn oraz zna kryteria wykrywania różnych typów zaburzeń a także sposoby zabezpieczenia człowieka w systemach nn i potrafi dobrać te zabezpieczenia |
| NA OCENĘ 5.0 | Zna cel budowy zabezpieczeń w systemach SN i nn oraz zna kryteria wykrywania różnych typów zaburzeń a także sposoby zabezpieczenia człowieka w systemach nn i potrafi dobrać te zabezpieczenia jak i zapewnić selektywność działania tych zabezpieczeń |

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_W07 | Cel 1 Cel 2 | L1 | N1 N2 | F1 |
| EK2 | K2_U06 | Cel 2 Cel 3 | L2 L3 | N1 N2 N3 | F1 F2 P1 |
| EK3 | K2_W07 | Cel 2 Cel 3 | L3 L4 | N1 N2 N4 | F1 F2 P1 |
| EK4 | K2_U06 | Cel 3 Cel 4 | L5 | N1 N2 N4 | F1 F2 P1 |

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] Jan Srojny, Jan Strzałka — *Zbiór zadań z Sieci Elektrycznych*, Kraków, 2000, Skrypty Uczelniane AGH
- [2] Wilibald Winkler, Andrzej Wiszniewski — *Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych*, Warszawa, 2004, WNT

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] Andrzej Sowa — *Kompleksowa ochrona odgromowa i przeciwprzepięciowa*, Warszawa, 2006, cosiw

LITERATURA DODATKOWA

- [1] J. Szczepanik, materiały z wykładu, opracowanie własne

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jerzy Szczepanik (kontakt: Jerzy_sz@poczta.onet.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Jerzy Szczepanik (kontakt: jerzy_szczepanik@hotmail.com)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....