

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu
Elektrotechnika
 Studia I stopnia

| | |
|--|-------------------------------|
| Przedmiot: | <i>Urządzenia elektryczne</i> |
| Rodzaj przedmiotu: | <i>Podstawowy</i> |
| Kod przedmiotu: | <i>E1s05 08</i> |
| Rok: | <i>III</i> |
| Semestr: | <i>5</i> |
| Forma studiów: | <i>Studia stacjonarne</i> |
| Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze: | <i>60</i> |
| Wykład | <i>30</i> |
| Laboratorium | <i>30</i> |
| Projekt | <i>0</i> |
| Liczba punktów ECTS: | <i>4</i> |
| Sposób zaliczenia: | <i>Egzamin/zaliczenie</i> |
| Język wykładowy: | <i>Język polski</i> |

| Cele przedmiotu | |
|------------------------|--|
| C1 | Zapoznanie studentów z wpływem podstawowych zjawisk fizycznych zachodzących w procesie łączenia obwodów elektrycznych oraz przewodzenia prądów roboczych i zakłóceńowych na parametry urządzeń elektrycznych |
| C2 | Omówienie zasad przeprowadzania obliczeń i wyznaczania wartości poszczególnych prądów zwarciovych |
| C3 | Zapoznanie studentów z kryteriami doborów przewodów i kabli oraz szyn zbiorczych |
| C4 | Omówienie zasad i kryteriów doboru aparatury łączeniowej: odłączniki, rozłączniki, wyłączniki i bezpieczniki |
| C5 | Zapoznanie z budową, parametrami oraz rozwiązaniami konstrukcyjnymi stosowanymi w poszczególnych rodzajach urządzeń elektrycznych |
| C6 | Analiza rozwiązań technicznych stosowanych w elektroenergetycznych stacjach transformatorowo-rozdzielczych |
| C7 | Zapoznanie studentów z podstawami projektowania rozdzielnic oraz układów rozdziału energii elektrycznej z wykorzystaniem wspomagania komputerowego |

| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji | |
|---|---|
| 1 | Ma wiedzę z fizyki w zakresie podstawowych zjawisk towarzyszących przepływowi prądu elektrycznego stałego i przemiennego, m.in.: nagrzewanie torów prądowych, jonizacja i dejonizacja gazów, wytrzymałość elektryczna cieczy i gazów. |
| 2 | Ma podstawową wiedzę z przedmiotu Teoria Obwodów w zakresie obliczeń w obwodach RLC prądu stałego i zmiennego |

| Efekty kształcenia | |
|---------------------------|--|
| | W zakresie wiedzy: |
| EK 1 | Student potrafi scharakteryzować rodzaje urządzeń elektrycznych stosowanych w systemie rozdziału i dystrybucji energii elektrycznej |
| EK 2 | Potrafi objaśniać zjawiska fizyczne występujące w urządzeniach elektrycznych, w szczególności związane z procesem nagrzewania torów prądowych, powstawania i gaszenia łuku elektrycznego |
| EK 3 | Student potrafi omówić zasadę działania poszczególnych rodzajów urządzeń elektrycznych, a w szczególności aparatów elektrycznych |
| EK 4 | Zna i rozumie metodykę projektowania układów rozdziału energii elektrycznej, a także metody i techniki wykorzystywane w projektowaniu, w tym narzędzia komputerowego wspomagania projektowania |

| | |
|-------------|---|
| | W zakresie umiejętności: |
| EK 5 | Student potrafi wykonać obliczenia konieczne do prawidłowego doboru różnych urządzeń elektrycznych do warunków pracy normalnej i zakłóceńowej |
| EK 6 | Potrafi korzystać z kart katalogowych w celu dobrania odpowiednich urządzeń, z uwzględnieniem warunków środowiskowych i potrzeb użytkownika |
| EK 7 | Potrafi zaprojektować, zbudować oraz uruchomić i przetestować prosty układ sterowania oparty na przekaźnikach swobodnie programowalnych |
| EK 8 | Potrafi zaprojektować prosty układ rozdziału energii elektrycznej, w tym rozdzielnice elektryczne, używając właściwych metod i technik, wykorzystując narzędzia komputerowego wspomagania projektowania |
| | W zakresie kompetencji społecznych: |
| EK 9 | Student posiada świadomość wpływu prawidłowego doboru i montażu urządzeń elektrycznych na niezawodność zasilania w energię elektryczną i zwiększenie bezpieczeństwa ich użytkowania |

| Treści programowe przedmiotu | |
|-------------------------------------|---|
| Forma zajęć – wykłady | |
| Treści programowe | |
| W1 | Podstawowe pojęcia i definicje. Kryteria podziału i klasyfikacja urządzeń, środowiskowe i techniczne warunki eksploatacji |
| W2 | Nagrzewanie torów prądowych: źródła ciepła, wpływ temperatury na właściwości materiałów, formy przekazywania ciepła, termiczne oddziaływanie prądów roboczych i zakłóceńowych, obciążalność prądowa długotrwała i w warunkach zakłóceńowych |
| W3 | Zestyki elektryczne: rezystancja zestykowa, konstrukcje styków i ich nagrzewanie, obciążalność prądowa w warunkach pracy normalnej i zakłóceńowej, materiały stykowe |
| W4 | Zjawisko łuku elektrycznego: właściwości, charakterystyki statyczne i dynamiczne dla prądu stałego i prądu przemiennego w obwodach o różnym charakterze obciążenia |
| W5 | Metody gaszenia łuku elektrycznego prądu stałego i przemiennego |
| W6 | Obliczenia zwarciove: cel przeprowadzania, schemat postępowania, impedancje zwarciove poszczególnych urządzeń, rodzaje prądów zwarciowych i sposoby wyznaczania ich wartości |
| W7 | Aparatura łączeniowa: kryteria podziału i rodzaje aparatów, budowa, elementy składowe, parametry techniczne i zasady doboru poszczególnych rodzajów |
| W8 | Aparatura łączeniowa: przykłady aparatów i ich cechy charakterystyczne |
| W9 | Przekładniki prądowe i napięciowe: parametry, kryteria doboru, układy pracy i ich możliwości pomiarowe oraz przeznaczenie |
| W10 | Zasady doboru przewodów, kabli i szyn zbiorczych |
| W11 | Kable elektroenergetyczne i szynoprzewody: budowa, stosowane rozwiązania konstrukcyjne, zasady oznaczania |
| W12 | Rozdzielnice elektryczne niskiego i średniego napięcia: podstawowe rozwiązania konstrukcyjne, rodzaje obudów i wyposażenie, przykłady wykonania, parametry i zasady doboru |
| W13 | Stacje elektroenergetyczne: podział, elementy składowe, szynowe i bezszynowe układy połączeń |
| W14 | Małogabarytowe stacje transformatorowo – rozdzielcze: przykładowe rozwiązania, zalety, wady i przeznaczenie |
| W15 | Zasady realizacji procesu budowlanego w branży elektrycznej: wymagane kwalifikacje i rodzaje potwierdzających je uprawnień, odpowiedzialność zawodowa |
| Forma zajęć – laboratoria | |
| Treści programowe | |
| L1 | Omówienie zasad realizacji zajęć w laboratorium Urządzeń elektrycznych, charakterystyka ćwiczeń |
| L2 | Badanie właściwości łuku prądu stałego – charakterystyki statyczne |
| L3 | Gaszenie łuku elektrycznego z wykorzystaniem wydmuchu elektromagnetycznego |
| L4 | Badanie rezystancji zestykowej |
| L5 | Diagnostyka wyłączników sieciowych niskiego napięcia przy użyciu programu |

| | |
|------------|---|
| | „NZM-XPC-Soft” |
| L6 | Badanie wyłączników sieciowych niskiego napięcia |
| L7 | Wykorzystanie przekaźników swobodnie programowalnych w układach sterowania urządzeń elektrycznych |
| L8 | Zaliczenie ustne lub pisemne pierwszej serii 6 ćwiczeń |
| L9 | Badanie układu samoczynnego załączania rezerwy |
| L10 | Badanie układów kompensacji mocy biernej |
| L11 | Układy przekładników prądowych |
| L12 | Układy przekładników napięciowych |
| L13 | Kompensacja prądów ziemnozwarciowych w sieciach z izolowanym punktem neutralnym |
| L14 | Pomiary ochronne w urządzeniach i instalacjach elektrycznych niskiego napięcia |
| L15 | Zaliczenie ustne lub pisemne drugiej serii 6 ćwiczeń |

| Metody dydaktyczne | |
|---------------------------|--|
| 1 | Wykład z prezentacją multimedialną |
| 2 | Laboratoria: specjalistyczne stanowiska laboratoryjne, instrukcje do wykonywanych ćwiczeń, praca własna w laboratorium, pomiary zjawisk, procesów i urządzeń, programy komputerowe do rejestracji i obróbki wyników pomiarów |
| 3 | Projekt: projekt praktyczny, analiza przypadków, dyskusja, rozwiązywanie zadań, komputerowe programy narzędziowe i projektowe, katalogi i normy techniczne |

| Obciążenie pracą studenta | |
|--|--|
| <i>Forma aktywności</i> | <i>Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności</i> |
| Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym: | 65 |
| <i>Udział w wykładach</i> | 30 |
| <i>Udział w laboratoriach</i> | 30 |
| <i>konsultacje</i> | 5 |
| Praca własna studenta, w tym: | 80 |
| <i>Przygotowanie do ćwiczeń w oparciu o literaturę przedmiotu</i> | 15 |
| <i>Rozwiązywanie samodzielne zadań</i> | 10 |
| <i>Samodzielne przygotowanie do zaliczenia wykładu</i> | 10 |
| Łączny czas pracy studenta | 100 |
| Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu: | 4 ECTS |
| <i>Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (laboratoria, projekt)</i> | 2 ECTS |

| Literatura podstawowa | |
|---------------------------------|--|
| 1 | Węgierek P., Wykłady z przedmiotu <i>Urządzenia elektryczne</i> . Adobe Reader, Politechnika Lubelska, 2013, http://www.kueitwn.pollub.pl/index.php/dydaktyka/ |
| 2 | Markiewicz H.: <i>Urządzenia elektroenergetyczne</i> . WNT, Warszawa, 2012 |
| 3 | Wiatr J., Orzechowski M.: <i>Poradnik projektanta elektryka</i> , MEDIUM, Warszawa, 2012 |
| Literatura uzupełniająca | |
| 1 | Kacejko P., Machowski J.: <i>Zwarcia w systemach elektroenergetycznych</i> , WNT, Warszawa, 2013 |
| 2 | Musiak E.: <i>Instalacje i urządzenia elektroenergetyczne</i> . WSiP, Warszawa, 2013 |
| 3 | Markiewicz H.: <i>Instalacje elektryczne</i> . WNT, Warszawa, 2012 |

| Macierz efektów kształcenia | | | | | |
|------------------------------------|---|-----------------|-------------------|--------------------|--------------|
| Efekt kształcenia | Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK) | Cele przedmiotu | Treści programowe | Metody dydaktyczne | Metody oceny |
| EK 1 | E1A_W10 | C5, C6 | W1, W7, W8, W12, | 1, 2, 3 | O1, O2 |

| | | | | | |
|-------------|---------|----------------|--|---------|--------|
| | | | W14, L6, L10, L11, L12, L14, | | |
| EK 2 | E1A_W02 | C1, C5 | W2, W5, L2, L3, L4, | 1, 2, 3 | O1, O2 |
| EK 3 | E1A_W10 | C4, C5, C6 | W1, W7, W8, W9, W10, W11, W12, W14, L6, L7, L10, L5, L12, L13 | 1, 2, 3 | O1, O2 |
| EK 4 | E1A_W10 | C3, C6, C7 | W6, W7, W10, W12, W15, L5, | 1, 2, 3 | O1, O2 |
| EK 5 | E1A_U13 | C2, C7 | W6, L7, | 1, 2, 3 | O1, O2 |
| EK 6 | E1A_U01 | C6, C7 | W8, W14, L9, P7, | 1, 2, 3 | O1, O2 |
| EK 7 | E1A_U10 | C7 | W12, L7, | 1, 2, 3 | O1, O2 |
| EK 8 | E1A_U10 | C7 | W6, W10, W12, W14, W15, L14, | 1, 2, 3 | O1, O2 |
| EK 9 | E1A_K02 | C3, C4, C6, C7 | W2, W3, W4, W7, W15 | 1, 2, 3 | O1 |

| Metody i kryteria oceny | | |
|--------------------------------|--|-------------------|
| Symbol metody oceny | Opis metody oceny | Próg zaliczeniowy |
| O1 | <i>Egzamin</i> | 60% |
| O2 | <i>Sprawozdania z wykonanych doświadczeń laboratoryjnych</i> | 100% |

| | |
|---------------------------------|---|
| Autor programu: | Dr inż. Paweł Węgierek |
| Adres e-mail: | p.wegierek@pollub.pl |
| Jednostka organizacyjna: | Katedra Urządzeń Elektrycznych i Techniki Wysokich Napięć |