



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Stacje wewnętrzne i rozdzielnice

Przedmiot

Kierunek studiów

Elektroenergetyka

Studia w zakresie (specjalność)

Użytkowanie energii elektrycznej

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

niestacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obieralny

Liczba godzin

Wykład

10

Laboratoria

10

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

10

Liczba punktów ECTS

3

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Jerzy Janiszewski, prof. PP

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Instytut Elektroenergetyki

e-mail: jerzy.janiszewski@put.poznan.pl

tel. 61 665 2028

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Karol Nowak

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

Instytut Elektroenergetyki

e-mail: karol.nowak@put.poznan.pl

tel. 61 665 2584

Wymagania wstępne

Podstawowa wiedza z zakresu obwodów i urządzeń elektroenergetycznych. Znajomość aparatury pomiarowej i jej wykorzystania. Umiejętność interpretacji zjawisk towarzyszących przepływowi prądu w urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych. Umiejętność śledzenia i analizowania zagadnień zawartych w przepisach, normach i literaturze przedmiotowej. Świadomość konieczności ustawicznego kształcenia.

Cel przedmiotu

Poznanie konstrukcji i podstawowego wyposażenia stacji elektroenergetycznych. Nabycie wiedzy w zakresie zjawisk cieplnych i elektrodynamicznych towarzyszących przepływowi prądów roboczych i zakłóceń w urządzeniach elektroenergetycznych. Uzyskanie rozszerzonej wiedzy o zjawiskach



występujących przy metalicznych i łukowych zwarcia wieloprądowych i sposobach ograniczania ich skutków. Nabycie umiejętności dotyczących projektowania podstawowych obwodów stacji i rozdzielnic elektroenergetycznych oraz doboru ich wyposażenia.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

Ma ugruntowaną wiedzę o układach pracy stacji elektroenergetycznych oraz przeznaczeniu, budowie i wyposażeniu wewnętrznych rozdzielnic elektroenergetycznych stacji rozdzielczych. Ma rozszerzoną wiedzę dotyczącą eksploatacji i diagnostyki stacji wewnętrznych i rozdzielnic. Ma ugruntowaną wiedzę w zakresie przeznaczenia i budowy aparatury rozdzielczej. Ma wiedzę na temat zjawisk towarzyszących zakłóceniom w obwodach elektroenergetycznych i sposobach ograniczania ich skutków.

Umiejętności

Potrafi racjonalnie ocenić ryzyko spowodowane prądami zwarciovymi i zwarciami łukowymi oraz dokonać analizy rozwiązań układów i urządzeń elektroenergetycznych z punktu widzenia ich parametrów eksploatacyjnych i kosztów inwestycyjnych. Potrafi przygotować i zweryfikować pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym projekt zasilania wybranego obiektu. Potrafi współdziałać z projektantami innych systemów instalacyjnych i użytkownikami obiektów budowlanych.

Kompetencje społeczne

Ma świadomość zagrożeń występujących w eksploatowanych urządzeniach elektroenergetycznych powodowanych stanami awaryjnymi oraz potrzeby ich ograniczania dla zachowania bezpieczeństwa eksploatacyjnego. Ma świadomość odpowiedzialności za bezpieczeństwo użytkowników urządzeń elektroenergetycznych.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez pisemne zaliczenie końcowe, składające się z pytań otwartych lub testowych różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów,
- bieżące ocenianie na każdych zajęciach (z premiowaniem aktywności).

Laboratoria:

- bieżące sprawdzanie i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,
- ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń,
- premiowanie aktywności związanej z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych.

Projekty:

- ocenie podlega przygotowanie materiałów do realizacji projektu,



- ocena przygotowania merytorycznego do wykonania przydzielonego projektu,
- wykonanie projektu i jego obrona.

Treści programowe

Wykład:

Zagadnienia związane ze stacjami zasilania dla obiektów przemysłowych – stacje wewnętrzne, kontenerowe., itp. Układy szyn zbiorczych w stacjach niskiego i średniego napięcia. Rozdzielnice SN i nn napięcia i ich wyposażenie. Rozdzielnice prefabrykowane i izolowane. Urządzenia i aparatura rozdzielcza – budowa, przeznaczenie i parametry znamionowe. Przyczyny i skutki metalicznych i łukowych zwarć w obwodach i urządzeniach elektroenergetycznych. Metody wyznaczania i ograniczania skutków zwarciowych. Oddziaływanie awaryjnego łuku elektrycznego na urządzenia elektryczne, personel obsługujący i otoczenie. Zagadnienia łukoochronności urządzeń elektrycznych. Metody eliminacji elektrycznego łuku awaryjnego i ograniczania skutków przepływu prądu zwarciowego.

Laboratoria:

Zajęcia omawiające regulamin laboratorium, tematykę realizowanych ćwiczeń laboratoryjnych oraz szkolenie BHP związane z obsługą stanowisk laboratoryjnych. Do zrealizowania 6 dwugodzinnych ćwiczeń laboratoryjnych z zakresu tematyki przedmiotu.

Projekty:

Do zrealizowania przydzielony projekt z zakresu stacji wewnętrznych i rozdzielnic uwzględniający dane wyjściowe, schematy projektowe, schematy zastępcze i obliczenia techniczne.

Metody dydaktyczne

Wykład:

- prezentacje multimedialne lub obiektowe wspomagane ilustrowanymi przykładami przedstawianymi na tablicy,
- wykład prowadzony w sposób interaktywny z zadawaniem pytań i inicjowaniem dyskusji.

Laboratoria:

- prezentacje obiektowe wspomagane ilustrowanymi przykładami przedstawianymi na tablicy,
- prezentacje wybranych eksperymentów,
- inicjowanie pracy zespołowej.

Projekty:



- wykorzystywanie dedykowanych lub opracowywanych aplikacji komputerowych oraz programów graficznych i katalogów producentów urządzeń elektrycznych, aparatury rozdzielczej, rozdzielnic prefabrykowanych i osprzętu instalacyjnego.

Literatura

Podstawowa

1. Markiewicz, H. Urządzenia elektroenergetyczne, WNT, Warszawa, 2006.
2. Markiewicz, H. Bezpieczeństwo w elektroenergetyce, WNT, Warszawa, 2017.
3. Kamińska, A. Urządzenia i stacje elektroenergetyczne, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, 2000.
4. Maksymiuk, J., Nowicki, J. Aparaty elektryczne i rozdzielnice wysokich i średnich napięć, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2014.
5. Żmuda, K. Elektroenergetyczne układy przesyłowe i rozdzielcze. Wybrane zagadnienia z przykładami, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2014.
6. Kulas S.: Tory prądowe i układy zestykowe, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2008.
7. Koch B., Maksymiuk J.: Łukoodporność rozdzielnic osłoniętych i symulacja zwarć łukowych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2007.
8. Maksymiuk J., Pochanke Z.: Obliczenia i badania diagnostyczne aparatury rozdzielczej, wyd.1, WNT, 2001.
9. Maksymiuk J.: Niezawodność maszyn i urządzeń elektrycznych, Oficyna Wydawnicza PW, 2003.
10. Turowski, J.: Elektrodynamika techniczna, WNT, Warszawa, 2014.

Uzupełniająca

1. Au A., Maksymiuk J., Pochanke Z. Podstawy obliczeń aparatów elektroenergetycznych. WNT, Warszawa, 1982.
2. Glover, J. D., Sarma, M.S., Overbye, T.J. Power System Analysis and Design, cengage Learning, Inc, Florence, KY, US, 2011
3. Wasiak, I. Elektroenergetyka w zakresie Przesył i rozdział energii elektrycznej, Politechnika Łódzka, 2010.
4. Nowak, K.; Janiszewski, J.; Dombek, G. The possibilities to reduce arc flash exposure with arc fault eliminators. Energies. 2021, vol. 14, no. 7, pp. 1927-1-1927-25.
5. Nowak, K.; Janiszewski, J.; Dombek, G. A multi-sectional arc eliminator for protection of low voltage electrical equipment. Energies, 2020, vol. 13, no. 3, pp. 605-1-605-20.
6. Nowak, K.; Janiszewski, J.; Dombek, G. Thyristor arc eliminator for protection of low voltage electrical equipment. Energies, 2019, vol. 12, no. 14, pp.2749-1-2749-15.



7. Książkiewicz, A.; Dombek, G.; Nowak, K. Change in electric contact resistance of low-voltage relays affected by fault current. *Materials*, 2019, vol. 12, no. 20, pp. 3926-1-3926-13.
8. Maksymiuk, J. *Aparaty elektryczne. Podstawy doboru i eksploatacji*. WNT, Warszawa, 1977.
9. Normy przedmiotowe.
10. Publikacje internetowe.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań, przygotowanie do zajęć projektowych, wykonanie projektu, obrona projektu, przygotowanie do kolokwium zaliczeniowego) ¹	45	1,5

¹ niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności