



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Automatyka zabezpieczeniowa w sieciach i w elektrowniach [S1Energ2>AZwSiwE]

Przedmiot

Kierunek studiów
Energetyka

Rok/Semestr
3/6

Studia w zakresie (specjalność)
–

Profil studiów
ogólnoakademicki

Poziom studiów
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu
polski

Forma studiów
stacjonarne

Wymagalność
obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład	Laboratorium	Inne
30	30	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
0	0	

Liczba punktów ECTS

4,00

Koordynatorzy

dr inż. Bogdan Staszak
bogdan.staszak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z zakresu elektrotechniki, elektroenergetyki oraz systemów i sieci elektroenergetycznych. Umiejętność efektywnego samokształcenia w dziedzinie związanej z wybranym kierunkiem studiów, umiejętność wykorzystania symulacji komputerowych do oceny działania elementów systemu elektroenergetycznego. Student ma świadomość konieczności poszerzania swoich kompetencji. Jest gotowy do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest poznanie podstawowych funkcji i rozwiązań technicznych elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (EAZ) w systemach elektroenergetycznych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw sterowania i automatyki procesów technologicznych w energetyce, zna i rozumie budowę, zasady działania, stosowania i projektowania systemów automatyki zabezpieczeniowej (w tym specjalistycznych), a także problemy stabilności w układach dynamicznych.

2. Posiada zaawansowaną i ugruntowaną wiedzę dotyczącą budowy, działania i diagnostyki urządzeń, maszyn, instalacji i sieci energetycznych, a także złożonych metod, technologii, warunków ich montażu, rozruchu i demontażu - w tym dla rozwiązań nietypowych, zna i rozumie metody pomiaru podstawowych wielkości charakteryzujących urządzenia i układy energetyczne, mechaniczne i elektryczne, zna metody obliczeniowe i narzędzia informatyczne niezbędne do analizy wyników eksperymentów.

3. Posiada usystematyzowaną wiedzę dotyczącą technik programowania oraz metod symulacji zjawisk w systemach energetycznych w aspekcie problematyki bezpieczeństwa energetycznego, w szczególności metod prognozowania zapotrzebowania na energię, występujących zagrożeń oraz sposobów podniesienia poziomu bezpieczeństwa energetycznego w skali regionu i kraju, zna podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, w tym indywidualnej.

Umiejętności:

1. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł oraz integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, oceny, krytycznej analizy i syntezy w celu postawienia odpowiednich wniosków oraz sformułowania i wydawania opinii określających warunki i technologie montażu zarówno typowych, jak i nietypowych urządzeń i instalacji energetycznych oraz warunków i technologii budowy przesyłowych sieci energetycznych.

2. Potrafi posługiwać się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami i narzędziami komputerowymi przy tworzeniu programów działania systemów automatyki sterującej oraz projektowaniu i symulacji pracy urządzeń, instalacji, układów i sieci energetycznych oraz prostych systemów elektronicznych.

3. Potrafi realizować montaż, rozruch i demontaż urządzeń, instalacji i sieci energetycznych, z zastosowaniem właściwie dobranych metod, urządzeń i technologii informatycznych diagnozować przyczyny nieprawidłowego działania, awarii lub zakłóceń stanu pracy, a także planować i wykonywać prace związane z ich przeglądami, remontami, naprawami i modernizacją w różnych warunkach.

Kompetencje społeczne:

1. Ma świadomość konieczności inicjonowania zmian zarówno w środowisku pracy, jak i na rzecz interesu publicznego, związanych z wdrażaniem nowych technologii oraz rozwiązań technicznych i organizacyjnych w energetyce.

2. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności pełnionej roli zawodowej we wspólnie realizowanych działaniach na rzecz podnoszenia bezpieczeństwa i jakości pracy, podnoszenia jakości wytwarzanych produktów i świadczonych usług oraz zadań wykonywanych w procesach związanych z energetyką.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych podczas egzaminu pisemnego w sesji egzaminacyjnej mającego charakter problemowy, próg zaliczenia: 50% wszystkich możliwych do uzyskania punktów,
- premiowanie aktywności i jakości percepcji.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- sprawdzian wejściowy, próg zaliczenia: 50% wszystkich możliwych do uzyskania punktów,
- kolokwium pisemne kończące zajęcia laboratoryjne, próg zaliczenia: 50% wszystkich możliwych do uzyskania punktów,
- ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych (min. 2 sprawozdania w semestrze).
- premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji problemów dotyczących określonych zadań laboratoryjnych,
- premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi metodami badawczymi.

Treści programowe

Treści programowe przedmiotu dotyczą podstawowych i zaawansowanych zagadnień dotyczących elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej oraz pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych wykorzystywanych w EAZ. Poruszana problematyka związana jest z automatyką zabezpieczeniową w systemie dystrybucyjnym, przesyłowym i generacyjnym.

Tematyka zajęć

Wykład:

Zadania oraz funkcje elementów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (EAZ), technika cyfrowa. Przekładniki prądowe i napięciowe. Systemy EAZ dla generatorów, transformatorów i linii. Automatyka SPZ, SCO, SZR. Nowoczesne rozwiązania systemów EAZ stosowane w systemie elektroenergetycznym oraz podstawy doboru nastaw zabezpieczeń.

Ćwiczenia laboratoryjne:

Badania podstawowych zabezpieczeń i przekaźników i ich zespołów z wykorzystaniem podstawowych instrumentów pomiarowych oraz z wykorzystaniem modeli elementów systemu elektroenergetycznego.

Metody dydaktyczne

Wykład:

-wykład z prezentacją multimedialną (rysunki, zdjęcia, filmy) uzupełniany zapisami na tablicy,
-wykład prowadzony w sposób interaktywny z formułowaniem pytań do grupy studentów lub do wskazywanych konkretnych studentów,
-teoria przedstawiona w ścisłym powiązaniu z praktyką.

Ćwiczenia laboratoryjne:

- praca w zespołach,
- demonstracje,
- szczegółowe recenzowanie sprawozdań przez prowadzącego laboratoria i dyskusje nad komentarzami.

Literatura

Podstawowa:

1. Hoppel W.: Sieci średnich napięć. Automatyka zabezpieczeniowa i ochrona od porażeń. PWN, Warszawa 2017
2. Winkler W., Wiszniewski A.: Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych, Wyd. II. WNT, Warszawa 2004
3. Szafran J., Wiszniewski A.: Algorytmy pomiarowe i decyzyjne cyfrowej automatyki elektroenergetycznej. WNT, Warszawa 2001
4. Borkiewicz K.: EAZ w sieciach elektroenergetycznych ŚN i WN. ZiAD, Bielsko Biała 2016
5. Anderson P. M., Henville C., Rifaat R., Johnson B., Meliopoulos S.: Power system protection. 2nd edition. Wyd. Wiley, 2022

Uzupełniająca:

1. Musierowicz K., Staszak B.: Technologie informatyczne w elektroenergetyce. Wyd. PP, Poznań 2010
2. Lorenc J.: Admitancyjne zabezpieczenie ziemnozwarciowe. Wyd. PP, Poznań 2007
3. Hoppel W., Olejnik B.: Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa dla sieci średniego napięcia zelektrowniami lokalnymi. INPE miesięcznik Stowarzyszenia Elektryków Polskich, nr 177/2014
4. Zięba B., Olejnik B., Grobelna I.: Application of under-impedance criterion to protect against effects of phase-to-phase short circuit in medium voltage networks. Energies, vol. 17, iss. 2, 2024
5. Olejnik B.: Ocena skuteczności wybranych kryteriów identyfikacji zakłóceń ziemnozwarciowych implementowanych w urządzeniach EAZ w głębi sieci SN. elektro.info, nr 7-8/2023
6. Andruszkiewicz J., Lorenc J., Olejnik B., Weychan A., Staszak B.: Method of reducing the effects of repeated ignition during earth faults in compensated medium voltage networks. Energies, vol. 17, iss. 1, 2024
7. Andruszkiewicz J., Lorenc J., Staszak B., Weychan A., Zięba B.: Overcurrent protection against multi-phase faults in MV networks based on negative and zero sequence criteria. International Journal of Electrical Power & Energy Systems, 2022, vol. 134.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	110	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	50	2,00