



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Automatyka zabezpieczeniowa w sieciach i elektrowniach [N1Eltech1>D-AZwSiE]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektrotechnika

Rok/Semestr  
5/9

Studia w zakresie (specjalność)  
–

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
niestacjonarne

Wymagalność  
obieralny

### Liczba godzin

Wykład  
10

Laboratorium  
20

Inne (np. online)  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
10

### Liczba punktów ECTS

5,00

### Koordynatorzy

dr inż. Bartosz Olejnik  
bartosz.olejnik@put.poznan.pl

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

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Ma wiedzę z zakresu podstaw elektrotechniki, elektroenergetyki, metrologii elektrycznej i informatyki. Potrafi samodzielnie przeprowadzić obliczenia dla sieci elektroenergetycznych oraz wykonać podstawowe pomiary dla obwodów elektrycznych przy wykorzystaniu nowoczesnej aparatury kontrolno-pomiarowej. Ma świadomość konieczności uzupełnienia wiedzy specjalistycznej oraz podjęcia współpracy w grupie.

### Cel przedmiotu

Zdobycie specjalistycznej wiedzy w zakresie działania elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Poznanie podstawowych algorytmów decyzyjno-pomiarowych nowoczesnych urządzeń EAZ. Poznanie ogólnych zasad projektowania układów EAZ.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. Ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, podstaw automatyki i regulacji automatycznej, zna

kryteria działania i zasady doboru urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej.  
2. Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę na temat systemu elektroenergetycznego, obejmującą strukturę i stany pracy (także zakłóceniami) sektorów wytwórczego, przesyłowego i rozdzielczego; zna i rozumie podstawowe zasady eksploatacji elementów systemu elektroenergetycznego.

Umiejętności:

1. Potrafi zorganizować i przeprowadzić symulacje oraz pomiary podstawowych wielkości charakterystycznych dla układów elektrycznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i na wykresie, dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski z ich uzasadnieniem.
2. Potrafi planować i organizować pracę indywidualną i w zespole, wie, jak oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram z uwzględnieniem ograniczeń czasowych.

Kompetencje społeczne:

1. Rozumie znaczenie wiedzy i doświadczenia w rozwiązywaniu problemów, jest świadomy konieczności podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych; wie, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym,
- ocena bieżąca na zajęciach (premiowanie aktywności i jakości percepcji)

Ćwiczenia laboratoryjne:

- sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w obszarze zadań laboratoryjnych,
- ocenianie ciągle na każdym zajęciach,
- premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,
- ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego,
- ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia,
- uwzględnianie w ocenie aktywności przy realizacji zespołowej zadanie laboratoryjnego.

Zajęcia projektowe:

- ocena wykonywanych zadań projektowych, ocena kreatywności w rozwiązywaniu zadań projektowych
- ocenianie ciągle na każdym zajęciach (przygotowanie do zajęć, premiowanie aktywności).

### Treści programowe

Treści programowe modułu dotyczą:

wykład: wiedzy w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (EAZ). Algorytmy działania układów zabezpieczeń generatorów, linii, transformatorów i silników asynchronicznych. Wejściowe układy pomiarowe w nowoczesnych systemach zabezpieczeniowych. Funkcje i sposób realizacji automatów SPZ, SZR, SCO i APKO. Kierunki rozwoju systemów EAZ, sterowniki polowe sieci SN, automatyka w głębi sieci.

Laboratoria: badania i sprawdzanie warunków działania układów EAZ na specjalistycznych stanowiskach laboratoryjnych. Badania symulacyjna i analiza komputerowa dla potrzeb EAZ.

Projektowanie: zasady projektowania układów zabezpieczeniowych, samodzielne przygotowanie projektu zabezpieczeń wybranego elementu linii, transformatora lub generatora (obliczenia i dobór urządzeń EAZ), dyskusja i komentarz opracowanego projektu

### 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.

Projekt:

- demonstracje,

- zajęcia prowadzone w sposób interaktywny, z istotnym udziałem studentów,

- teoria przedstawiona w ścisłym powiązaniu z praktyką.

## Literatura

Podstawowa

1. Żydanowicz J. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. WNT - Warszawa, tom I (1979), tom II (1985), tom III

2. Winkler W., Wiszniewski A. Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych. WNT - Warszawa 1999

Uzupełniająca

1. Lorenc J.: Admitancyjne zabezpieczenia ziemnozwarciowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2007.

2. Wiszniewski A.: Algorytmy pomiarów cyfrowych w automatyce elektroenergetycznej., Warszawa, WNT 1990.

3. Zilouchian A., Jamshidi M.: Intelligent Control Systems Using Soft Computing Methodologies. CRC Press, 2001

4. Katalogi urządzeń EAZ

5. Artykuły z czasopism "Automatyka Elektroenergetyczna", "Wiadomości Elektrotechniczne"

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	140	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	65	2,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	75	3,00