



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa

---

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektrotechnika

Studia w zakresie (specjalność)

Sieci i automatyka elektroenergetyczna

Poziom studiów

drugiego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

---

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

3

---

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Bogdan Staszak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

email: bogdan.staszak@put.poznan.pl

tel. 61 6652635

Wydział Elektryczny

ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań

---

### Wymagania wstępne

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



### Cel przedmiotu

Zdobycie poszerzonej, specjalistycznej wiedzy w zakresie elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i systemów sterowania systemów elektroenergetycznych. Pogłębienie wiedzy w zakresie zasad projektowania elementów sieci i układów EAZ. Nabycie pogłębionych umiejętności prowadzenia analiz zakłóceń zwarciovych w elementach systemu elektroenergetycznego i warunków działania urządzeń realizujących funkcje EAZ. Poszerzenie wiedzy o możliwościach symulacji komputerowych w zakresie badania skuteczności działania urządzeń EAZ.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. Ma poszerzoną wiedzę teoretyczną z zakresu pracy nowoczesnych układów pomiarowych i przetwarzania sygnałów na potrzeby działania urządzeń EAZ
2. Ma poszerzoną wiedzę w zakresie doboru urządzeń i nastaw elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej oraz analizy ich warunków pracy
3. Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu tworzenia algorytmów optymalizacyjnych i decyzyjnych stosowanych w EAZ

#### Umiejętności

1. Potrafi korzystać z programów symulacyjnych wspomagających analizę pracy systemu i układów EAZ
2. Potrafi oceniać warunki pracy urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej i dokonywać wyboru właściwych rozwiązań układów EAZ

#### Kompetencje społeczne

1. Ma świadomość społecznych efektów właściwego użytkowania energii elektrycznej oraz potrzeb energetycznych kraju

### 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 testu pisemnego o charakterze problemowym (student może korzystać z dowolnych materiałów dydaktycznych),
- ocena bieżąca na każdym zajęciach (premiowanie aktywności i jakości percepcji).

#### Ćwiczenia laboratoryjne:

- sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,
- ocenianie ciągłe, 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.

### **Treści programowe**

Treści programowe modułu w obszarze:

wykład: dotyczą poszerzenia wiedzy w zakresie wybranych zagadnień z elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej (EAZ) . Warunki pracy urządzeń EAZ podczas kołysania mocy oraz sprzężeń w liniach wielotorowych. Układy EAZ linii współpracujących ze źródłami lokalnymi (energetyka wiatrowa). Lokalizacja miejsca uszkodzenia linii elektroenergetycznej WN. Zagadnienia smart grid i smart metering, zabezpieczenia adaptacyjne, łącza komunikacyjne w systemach EAZ.

Laboratoria: badania i sprawdzanie warunków działania układów EAZ na fizycznych modelach linii, transformatorów i generatorów, testowanie funkcji automatyki SCO, SZR i SPZ na układach modelowanych komputerowo.

### **Metody dydaktyczne**

Wykład: Prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

Laboratorium:

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

### **Literatura**

Podstawowa

1. Żydanowicz J. Elektroenergetyczna automatyka zabezpieczeniowa. WNT -Warszawa, I (1979), tom II (1985), tom III (1989)
2. Winkler W., Wiszniewski A. Automatyka zabezpieczeniowa w systemach elektroenergetycznych. WNT Warszawa 1999
3. Lorenc J.: Admitancyjne zabezpieczenia ziemnozwarciowe. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2007 .
4. Zilouchian A., Jamshidi M.: Intelligent Control Systems Using Soft Computing Methodologies. CRC Press, 2001
5. Musierowicz K., Staszak B.: Technologie informatyczne w elektroenergetyce. Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej 2010 .



Uzupełniająca

1. P. Kacejko, J. Machowski : Zwarcia w sieciach elektroenergetycznych, WNT, Warszawa, 2002r
2. P. Kundur : Power System Stability and Control , McGraw-Hill. Inc., 1993 .
3. Rosołowski E.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w automatyce elektroenergetycznej. Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, 2002
4. Artykuły czasopism "Automatyka Elektroenergetyczna" , "Wiadomości Elektrotechniczne"

**Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	2,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych przygotowanie do kolokwiów/egzaminu) <sup>1</sup>	35	1,0

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności