

## OPISY KURSÓW

- Kod kursu: **ELR2264**
- Nazwa kursu: **Zakłócenia w układach elektroenergetycznych**
- Język wykładowy: **polski**

<i>Forma kursu</i>	<i>Wykład</i>	<i>Ćwiczenia</i>	<i>Laboratorium</i>	<i>Projekt</i>	<i>Seminarium</i>
<i>Tygodniowa liczba godzin ZZU *</i>	<b>2</b>	<b>1</b>			
<i>Semestralna liczba godzin ZZU*</i>	<b>22</b>	<b>11</b>			
<i>F o r m a zaliczenia</i>	<b>zaliczenie</b>	<b>zaliczenie</b>			
<i>Punkty ECTS</i>	<b>2</b>	<b>1</b>			
<i>Liczba godzin CNPS</i>	<b>60</b>	<b>30</b>			

- Poziom kursu (podstawowy/zaawansowany): **zaawansowany**
- Wymagania wstępne: **Teoria obwodów, Technika wysokich napięć, Systemy el.-en., Zakłócenia w przemysłowych urządzeniach i sieciach rozdzielczych**
- Imię, nazwisko i tytuł/ stopień prowadzącego: **Janusz Fleszyński, prof. dr hab. inż., Wilhelm Rojewski, dr inż..**
- Imiona i nazwiska oraz tytuły/stopnie członków zespołu dydaktycznego: **Janina Pospieszna, dr hab. inż., Maciej Jaroszewski, dr inż., Krzysztof**

**Wieczorek, dr inż.**

- Rok: ....I/II stopień..... Semestr...1.....
- Typ kursu (obowiązkowy/wybieralny): **obowiązkowy**
- Cele zajęć (efekty kształcenia): **rozumienie przyczyn i skutków występowania stanów przejściowych w układach elektroenergetycznych; umiejętność oceny zagrożeń oraz stosowania środków ochrony.**
- Forma nauczania (tradycyjna/zdalna): **tradycyjna**
- Krótki opis zawartości całego kursu:

**Klasyfikacja stanów przejściowych i zaburzeń elektromagnetycznych w układach elektroenergetycznych. Przepięcia zewnętrzne i wewnętrzne w wysokonapięciowych sieciach elektroenergetycznych. Ochrona odgromowa i przepięciowa. Koordynacja izolacji.**

**Stany nieustalone wywołane zwarciami i operacjami łączeniowymi w układach wysokonapięciowych. Wpływ zapadów napięcia i przerw w zasilaniu na pracę odbiorników energii elektrycznej. Elektromechaniczne stany nieustalone i obrona stabilnej pracy systemu elektroenergetycznego. Sposoby wykrywania zakłóceń w pracy układów elektroenergetycznych, zapobiegania im oraz ograniczania ich szkodliwych skutków.**

- Wykład (podać z dokładnością do 2 godzin):

<i>Zawartość tematyczna poszczególnych godzin wykładowych</i>	<i>Liczba godzin</i>
<b>1. Wprowadzenie, ogólna charakterystyka stanów przejściowych i zaburzeń elektromagnetycznych w układach elektroenergetycznych</b>	<b>1</b>
<b>2. Przepięcia atmosferyczne bezpośrednie i pośrednie</b>	<b>1</b>
<b>3. Zjawiska falowe w liniach długich</b>	<b>1</b>

4. Rodzaje przebiegów wewnętrznych. Przebiegi łączeniowe	1
5. Przebiegi rezonansowe i dynamiczne	2
6. Ochrona odgromowa w liniach i stacjach elektroenergetycznych. Teoria elektrotechniczna wyznaczania stref ochrony.	2
7. Wysokonapięciowe ograniczniki przebiegów. Dobór ograniczników do pracy w sieciach elektroenergetycznych.	2
8. Koordynacja izolacji w wysokonapięciowych układach elektroenergetycznych	1
9. Zwarcie w sieci i jego likwidacja	1
10. Praca generatora synchronicznego na zwarcie. Załączenie niesynchroniczne	1
11. Bezpośrednie załączanie maszyny asynchronicznej i praca na zwarcie	2
12. Zapady napięcia i przerwy w zasilaniu- przyczyny, skutki i sposoby ochrony	2
13. Przebiegi ziemnozwarciowe w sieciach średniego napięcia	2
14. Stany nieustalone wywołane zwarciami w systemie elektroenergetycznym	1
15. Przyczyny i skutki kołysania mocy w systemie elektroenergetycznym	1
16. Sposoby tłumienia kołysań mocy w systemie elektroenergetycznym	1

- Ćwiczenia - zawartość tematyczna:

**Obliczanie przebiegów i zagrożeń związanych z wyladowaniami atmosferycznymi.**

**Obliczanie prądów i przebiegów podczas powstawania i wyłączenia zwarć oraz podczas operacji łączeniowych generatorów, linii elektroenergetycznych, transformatorów i baterii kondensatorów.**

**Określanie przewidywanej częstości występowania krytycznych zapadów napięcia w układach zasilania wrażliwych odbiorników.**

- Seminarium - zawartość tematyczna:
- Laboratorium - zawartość tematyczna:
- Projekt - zawartość tematyczna:
- Literatura podstawowa:

1. Flisowski Z.: Technika wysokich napięć, WNT Warszawa 2000

2. Machowski J., Bernas S.: Stany nieustalone i stabilność systemu elektroenergetycznego. WNT Warszawa 1989.

3. Machowski J., Bialek S., Bumby J.: Power system dynamics and stability. John Wiley and Sons 1998.

4. Kacejko P., Machowski J.: Zwania w systemach elektroenergetycznych. WNT Warszawa 2002.

- Literatura uzupełniająca:

1. Bazelyan E.M., Raizer Yu.P., Lightning Physics and Lightning Protection, Institute of Physics Publishing, Bristol and Philadelphia, 2000

2. PN-EN 60909-0 Prądy zwarcia w sieciach trójfazowych prądu przemiennego- Część 0: Obliczanie prądów. Sierpień 2002.

3. Bollen M. H. J: Understanding Power Quality Problems. Voltage Sags and Interruptions. IEEE Press Series on Power Engineering. NY 2000.

- Warunki zaliczenia: zaliczenie ćwiczeń oraz wykładu

\* - w zależności od systemu studiów