

## **PRZESYŁANIE ENERGII ELEKTRYCZNEJ I TECHNIKA ZABEZPIECZENIOWA** **Liczba punktów kredytowych – 5**

Godziny w tygodniu z rozbiciem na semestry wg siatki godzin 75

<b>Semestr V</b>	<b>W</b>	<b>C</b>	<b>CL</b>
	2 E	2	1

**Merytoryczna treść zajęć:**

### **I. Wykłady W – liczba punktów kredytowych – 3**

**Semestr V**

**30 godz.**

**Tematy zajęć:**

Elektroenergetyczne układy przesyłowe. Rodzaje sieci elektroenergetycznych. Krajowy System Elektroenergetyczny (3). Konstrukcje układów przesyłowych. Linie napowietrzne. Linie kablowe. Transformatory. Stacje elektroenergetyczne (3). Schematy zastępcze układów przesyłowych. Elementy schematów (2). Układy izolacyjne urządzeń elektrycznych wysokiego napięcia. Wytrzymałość elektryczna gazowych układów izolacyjnych wysokiego napięcia (3). Zjawiska związane z przesyłem energii elektrycznej. Ulot elektryczny. Zakłócenia radioelektryczne. Pole elektryczne pod liniami przesyłowymi (3). Charakterystyka przepięć. Rodzaje przepięć. Poziomy napięciowe (2). Rodzaje zakłóceń, ich przyczyny, skutki i wymagania stawiane zabezpieczeniu. Sposoby wykrywania różnych zakłóceń (2). Rodzaje przekazników i urządzeń elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej. Przetworniki wielkości pomiarowych(2). Zasady zabezpieczenia przewodów instalacyjnych oraz linii średniego napięcia(2). Ochrona przepięciowa i odgromowa (2). Oddziaływanie prądu elektrycznego na organizm ludzki i zasady postępowania w przypadku rażenia (2). napięcia w ochronie przeciwporażeniowej. Ochrona przeciwporażeniowa podstawowa i dodatkowa – sposoby realizacji (2)

### **II. Ćwiczenia audytoryjne C – liczba punktów kredytowych – 1**

**Semestr V**

**30 godz.**

**Tematy zajęć:**

Źródła wysokich napięć. Transformatory wysokonapięciowe. Parametry znamionowe. Konstrukcje. Napięcie udarowe piorunowe. Schemat generatora napięć udarowych i obliczenia (2). Uzasadnienie wzrostu napięć znamionowych linii przesyłowych. Obliczenie strat na ciepło Joule'a (2). Schematy zastępcze linii przesyłowych napowietrznych i kablowych. Obliczanie elementów schematów zastępczych linii przesyłowych. Przykłady obliczeń np. pojemności roboczej linii napowietrznej i kablowej i rezystancji izolacji (4). Rozkład natężenia pola elektrycznego w układach izolacyjnych wysokiego napięcia. Obliczenia dla modelowych i rzeczywistych układów izolacyjnych (2). Straty mocy w liniach przesyłowych. Moc naturalna. Obliczenia strat (2). Obliczenia propagacji fal przepięciowych w elektroenergetycznych liniach przesyłowych (2). Obliczenia wybranych przypadków przepięć. Przepięcia ziemnozwarciowe (2). Rozkład natężenia pola elektrycznego pod liniami przesyłowymi wysokiego napięcia. Przykład obliczenia dla linii 3-fazowej (2). Wpływ prądu elektrycznego na organizm człowieka. Środki ochrony przeciwporażeniowej w sieci niskiego i wysokiego napięcia. Sposoby izolacji urządzeń elektrycznych, szybkie wyłączenie w stosowanych układach sieciowych, wyłączniki różnicowo-prądowe (4). Aparatura zabezpieczająca układy elektroenergetyczne przed skutkami zwarć i przeciążeń. Sposoby instalacji oraz dobór aparatury ze względu na parametry znamionowe (4). Podstawowe

elementy zabezpieczeń (2). Układy automatyki zabezpieczeniowej stosowane w sieciach i instalacjach elektroenergetycznych (SPZ, SZR, SCO) (2).

### **III. Ćwiczenia laboratoryjne CL – liczba punktów kredytowych – 1**

**Semestr V**

**15 godz.**

#### **Tematy zajęć:**

Źródła wysokich napięć przemiennych i udarowych (2). Wytrzymałość elektryczna układów izolacyjnych wysokiego napięcia (2). Pomiary rezystywności i rezystancji materiałów i układów izolacyjnych (2). Podstawowe elementy zabezpieczeń w elektroenergetyce (2). Pole elektryczne pod elektroenergetycznymi liniami przesyłowymi wysokiego napięcia (2). Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym (2). Przepięcia w układach elektroenergetycznych (2).

**IV. Autor opracowania** – Prof. dr hab. inż. Barbara Florkowska, Wydział EAIiE

#### **V. Dostępne podręczniki i skrypty:**

1. Praca zbiorowa: Elektroenergetyczne układy przesyłowe, WNT W-wa 1997
2. B. Florkowska: Wytrzymałość elektryczna gazowych układów izolacyjnych, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2003
3. J. Strojny, J. Strzałka: Zbiór zadań z sieci elektrycznych, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 2000
4. A. Siwik, L. Ptasiński, J. Głowacki: Elementy i zespoły elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej, Skrypty Uczelniane 1574, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 1999
5. Praca zbiorowa: Przepięcia i ochrona przepięciowa, Skrypty Uczelniane AGH nr 1246, Wydawnictwo AGH 1992,
6. A. Siwik, K. Adamczyk, L. Ptasiński: Laboratorium elektroenergetyki przemysłowej, Skrypty Uczelniane AGH nr 1533, Uczelniane Wydawnictwa Naukowo-Dydaktyczne, Kraków 1999
7. Instrukcje do przedmiotu, Katedra Elektroenergetyki AGH