



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Inteligentne sieci rozdzielcze [S2Elenerg1-ISR2>ISR2]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Elektroenergetyka

Rok/Semestr  
1/2

Studia w zakresie (specjalność)  
Inteligentne sieci dystrybucyjne

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład	Laboratorium	Inne
15	0	0
Ćwiczenia	Projekty/seminaria	
0	0	

### Liczba punktów ECTS

1,00

### Koordynatorzy

dr inż. Krzysztof Łowczowski  
krzysztof.lowczowski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Podstawy z zakresu elektroenergetyki - obliczenia zwarciove, obliczenia rozplywów mocy. Znajomość elementów tradycyjnej sieci elektroenergetycznej i zasad funkcjonowania sieci elektroenergetycznych. Znajomość podstawowych układów sterowania oraz układów EAZ.

### Cel przedmiotu

Poznanie zasad integracji nowoczesnych elementów aktywnych takich jak lokalne źródła energii, nowoczesne odbiorniki np. pojazdy elektryczne, magazyny energii z siecią rozdzielczą. Zapoznanie się z zasadami sterowania pracą elementów aktywnych, aparaturą łączeniową i systemami pomiarowymi wykorzystującymi środki komunikacji. Zapoznanie się z technologią wykonywania pomiarów wielkości elektrycznych i nieelektrycznych w sieci rozdzielczej w kontekście wykrywania stanów awaryjnych i przedawaryjnych, a także zwiększania efektywności funkcjonowania sieci poprzez optymalizacje eksploatacji i planowania rozwoju sieci rozdzielczych. Znajomość wybranych problemów eksploatacyjnych sieci stanowiących aktualne wyzwania techniczne.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

ma wiedzę w zakresie sterowania systemem elektroenergetycznym oraz stosowania automatyki zabezpieczeniowej z użyciem technologii teleinformatycznych  
ma ugruntowaną wiedzę w zakresie budowy sieci elektroenergetycznych, zachodzących w nich zjawisk, stanów pracy oraz sposobów analizy w odniesieniu do rozwiązań konwencjonalnych, sieci inteligentnych i generacji rozproszonej

Umiejętności:

potrafi wykorzystać metody numeryczne i narzędzia informatyczne do projektowania i analizy pracy systemów elektroenergetycznej automatyki zabezpieczeniowej

Kompetencje społeczne:

prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z szeroko pojętym bezpieczeństwem energetycznym; potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy; rozumie potrzebę działań na rzecz uświadamiania społeczeństwa o rozwoju elektroenergetyki, ale także ograniczania zagrożeń jakie ono niesie

## 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 kolokwium pisemnym; kolokwium składa się z pytań testowych i otwartych różnie punktowanych; próg zaliczeniowy 50% punktów+0,5 punktu;  
-ocenie ciągle na każdych zajęciach (premiowanie aktywności);

## Treści programowe

Smart metering i jego rola we współczesnej elektroenergetyce. Rozproszone systemy pomiarowe. Rozproszone systemy monitoringu, kontroli i zabezpieczeń. Wybrane aktualne problemy

## Tematyka zajęć

Omówienie nowoczesnych narzędzi np. quasi dynamiczne rozpięty mocy, rozpięty harmonicznych, optymalne rozpięty mocy, analiza czułości i inne  
Przedstawienie sposobu sterowania układami kompensacji mocy biernej z uwzględnieniem stanów przejściowych  
Przegląd światowych rozwiązań - sensorów, urządzeń mobilnych oraz systemów komputerowych wspierających zarządzanie majątkiem sieciowym  
Przedstawienie systemu FDIR, automatyki synchro-check oraz współpracy sieci dystrybucyjnej z sieciami trakcyjnymi

## Metody dydaktyczne

Prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy oraz przykładami symulacji komputerowych i innych narzędzi do wspomaganie pracy systemu elektroenergetycznego. Dyskusja.

## Literatura

Podstawowa

1. Machowski J. "Regulacja systemu elektroenergetycznego", WNT, Warszawa 2017.
2. Machowski J., Lubośny Z. "Stabilność systemu elektroenergetycznego", WNT, Warszawa 2018.
3. Rosołowski E. "Cyfrowe przetwarzanie sygnałów w automatyce elektroenergetycznej". Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa 2002
4. Hoppel W. "Sieci średnich napięć. Automatyka zabezpieczeniowa i ochrona od porażeń". Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2017
5. Bień A. "Systemy pomiarowe w elektroenergetyce". Wydawnictwo AGH, Kraków 2013
6. Instrukcja ruchu i eksploatacji sieci dystrybucyjnej.  
Uzupełniająca
1. Toledo F. "Smart metering handbook". PennWell Corporation, Tulsa 2012
2. Salman K.S. "Introduction to the Smart Grid". Institution of Engineering and Technology, London 2017
3. Momoh J.A. "Smart grid: Fundamentals of design and analysis". Wiley-IEEE Press, 2012
4. Borlase S. "Smart grids: infrastructure, technology and solutions". CRC Press, 2012

5. Olejnik B. "Adaptive Zero-Sequence Overcurrent Criterion for Earth Fault Detection for Fault Current Passage Indicators in Resistor Grounded Medium Voltage Networks". IEEE Access, vol. 9, 2021, s. 63952-63965
6. Olejnik B. "Alternatywne metody pomiaru średniego napięcia w elektroenergetycznej sieci rozdzielczej". Poznan University of Technology Academic Journals. Electrical Engineering. Issue 78, 2014, s. 97-104.

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	29	1,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	14	0,50