



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Nowoczesne systemy zasilania w budynkach inteligentnych [N1Eltech2>PO9-NSZwBI]

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
10

Inne
0

Ćwiczenia
0

Projekty/seminaria
0

Liczba punktów ECTS

3,00

Koordynatorzy

dr inż. Karol Nowak
karol.nowak@put.poznan.pl

Wykładowcy

Wymagania wstępne

Podstawowe wiadomości z zakresu instalacji i urządzeń elektrycznych niskiego napięcia w budynkach. Znajomość zasad bezpiecznego użytkowania urządzeń elektrycznych oraz podstaw działania i doboru zabezpieczeń instalacyjnych. Wskazana jest ogólna orientacja w zagadnieniach jakości i niezawodności zasilania oraz odnawialnych źródeł energii stosowanych w budynkach.

Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest uzyskanie przez studentów wiedzy i umiejętności w zakresie budowy, doboru i projektowania nowoczesnych systemów zasilania w budynkach inteligentnych, ze szczególnym uwzględnieniem niezawodności i jakości energii elektrycznej. Przedmiot obejmuje zagadnienia związane z klasycznymi układami zasilania nN, systemami zasilania gwarantowanego (UPS, agregaty prądotwórcze, zasilacze centralne) oraz integracją z instalacjami fotowoltaicznymi, magazynami energii i stacjami ładowania pojazdów elektrycznych. Studenci poznają także podstawy koncepcji mikrosieci budynkowych, systemów zarządzania energią (BMS/EMS) oraz współczesnych rozwiązań poprawiających efektywność energetyczną i bezpieczeństwo zasilania w budynkach inteligentnych.

Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Zna podstawowe struktury i rozwiązania systemów zasilania w budynkach inteligentnych, obejmujące sieci niskiego napięcia, rozdzielnice, systemy zasilania awaryjnego i gwarantowanego oraz odbiorniki krytyczne. Ma uporządkowaną wiedzę na temat wymagań prawnych i normatywnych dotyczących jakości i ciągłości zasilania, ochrony przeciwporażeniowej, przeciwprzepięciowej oraz odgromowej w instalacjach budynkowych. Zna zasady doboru i współpracy źródeł rozproszonych (np. instalacje PV, magazyny energii, źródła kogeneracyjne) z siecią budynku oraz podstawy koncepcji mikrosieci i systemów zarządzania energią w budynkach inteligentnych.

Umiejętności:

Potrafi dobrać strukturę systemu zasilania dla typowego budynku (mieszkalnego, użyteczności publicznej lub małego obiektu przemysłowego), z uwzględnieniem podziału na obwody zwykłe, priorytetowe i krytyczne oraz wymaganej niezawodności zasilania. Potrafi wykonać podstawowe obliczenia eksploatacyjne i projektowe w niskonapięciowych systemach zasilania budynków (m.in. obciążalność przewodów, spadki napięć, prądy zwarciovowe, dobór zabezpieczeń, elementów systemów UPS i zasilania awaryjnego). Potrafi ocenić wpływ wybranego rozwiązania zasilania (np. zastosowania PV, magazynu energii, UPS lub mikrosieci) na niezawodność, jakość energii i efektywność energetyczną budynku oraz zaproponować działania optymalizujące.

Kompetencje społeczne:

Ma świadomość odpowiedzialności zawodowej związanej z projektowaniem i eksploatacją systemów zasilania, od których zależy bezpieczeństwo ludzi, ciągłość pracy instalacji technicznych oraz działanie systemów bezpieczeństwa w budynkach inteligentnych. Rozumie potrzebę ciągłego podnoszenia kwalifikacji w obszarze nowych technologii zasilania, odnawialnych źródeł energii i systemów zarządzania energią oraz konieczność współpracy w zespołach wielobranżowych przy projektowaniu nowoczesnych budynków.

Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Wykład:

- wiedza nabyta w ramach wykładu jest weryfikowana przez pisemny egzamin końcowy, składający się z pytań otwartych lub testowych różnie punktowanych. Próg zaliczeniowy: 50% punktów,
- bieżące ocenianie na każdym zajęciach (z premiowaniem aktywności).

Laboratoria:

- bieżące sprawdzanie i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,
- ocena sprawozdań z wykonanych ćwiczeń,
- premiowanie aktywności związanej z realizacją ćwiczeń laboratoryjnych.

Treści programowe

Wykład:

Nowoczesne budynki inteligentne - rola i wymagania stawiane systemom zasilania, podział odbiorów na zwykłe, priorytetowe i krytyczne. Systemy rozdziału energii elektrycznej w budynkach: układy zasilania nN, główne i lokalne rozdzielnice, podstawowe struktury sieci zasilających. Systemy zasilania gwarantowanego i awaryjnego: UPS, agregaty prądotwórcze, zasilacze centralne, zasilanie systemów bezpieczeństwa (SSP, SSWiN, KD, CCTV). Jakość energii i niezawodność zasilania w budynkach inteligentnych, ochrona przeciwprzepięciowa i odgromowa, podstawy oceny ryzyka i ciągłości zasilania. Integracja systemów zasilania z odnawialnymi źródłami energii (instalacje PV, mikrogeneracja), magazynami energii, stacjami ładowania pojazdów elektrycznych oraz systemami zarządzania energią (BMS/EMS), w tym zarysy koncepcji mikrosieci budynkowych.

Laboratoria:

Ćwiczenia praktyczne z doboru elementów systemów zasilania (przewody, zabezpieczenia, rozdzielnice, urządzenia UPS, źródła rezerwowe) oraz oceny ich pracy w typowych układach zasilania budynków. Proste analizy obciążeniowe, zwarciovowe i jakościowe dla wybranych fragmentów instalacji zasilających w budynkach inteligentnych, z uwzględnieniem współpracy z instalacjami PV i magazynami energii oraz wpływu przyjętych rozwiązań na niezawodność i efektywność energetyczną systemu.

Tematyka zajęć

Wykład:

- budynki inteligentne - rola i wymagania wobec systemów zasilania, podział odbiorów na zwykłe, priorytetowe i krytyczne,
- systemy rozdziału energii elektrycznej w budynkach - układy nN, główne i lokalne rozdzielnice, struktury sieci zasilających,
- systemy zasilania gwarantowanego i awaryjnego - UPS, agregaty, zasilacze centralne, zasilanie systemów bezpieczeństwa (SSP, SSWiN, KD, CCTV),
- jakość energii i niezawodność zasilania w budynkach inteligentnych - ochrona przeciwprzebieciowa, odgromowa, ocena ryzyka i ciągłości zasilania,
- integracja systemów zasilania z OZE - instalacje PV, mikrokogeneracja, magazyny energii i stacje ładowania pojazdów elektrycznych,
- systemy BMS/EMS i mikrosieci budynkowe - zarządzanie energią w nowoczesnych budynkach

Laboratoria:

- organizacja pracy w laboratorium, regulamin i zasady BHP,
- podstawowe elementy systemów zasilania w budynkach inteligentnych - przegląd i dobór,
- projekt wstępny układu zasilania gwarantowanego (UPS / źródła rezerwowe),
- analiza obciążalności i parametrów pracy wybranych obwodów zasilających,
- podstawy doboru zabezpieczeń i ocena warunków zwarciovych w instalacjach budynków,
- integracja systemu zasilania z instalacją PV i magazynem energii - ocena współpracy,
- ocena niezawodności i jakości zasilania w przykładach budynków inteligentnych.

Metody dydaktyczne

Wykład:

- prezentacje multimedialne lub obiektowe wspomagane ilustrowanymi przykładami przedstawianymi na tablicy,
- wykład prowadzony w sposób interaktywny z zadawaniem pytań i inicjowaniem dyskusji.

Laboratoria:

- prezentacje obiektowe wspomagane ilustrowanymi przykładami przedstawianymi na tablicy,
- instrukcje do ćwiczeń,
- prezentacje wybranych eksperymentów,
- inicjowanie pracy zespołowej.

Literatura

Podstawowa:

1. Markiewicz H., Instalacje elektryczne, WNT, Warszawa, wyd. nowsze.
2. Lejdy B., Sułkowski M., Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, PWN, Warszawa.
3. Niestępski S., Parol M., Pasternakiewicz J., Wiśniewski T., Instalacje elektryczne: budowa, projektowanie i eksploatacja, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa.
4. Parol M., Rokicki Ł., Instalacje i systemy w inteligentnych budynkach, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa.

Uzupełniająca:

1. Skibko Z., Low-voltage Electrical Installations, Oficyna Wydawnicza PB, Białystok.
2. Wybrane normy PN-EN dotyczące jakości energii i instalacji nN w budynkach (m.in. EN 50160, normy dotyczące instalacji PV, ochrony odgromowej i przeciwprzebieciowej).
3. Artykuły i materiały branżowe dotyczące zasilania awaryjnego i systemów UPS w budynkach inteligentnych oraz niezawodności zasilania systemów bezpieczeństwa.
4. Publikacje na temat mikrosieci, zarządzania energią i integracji OZE w budynkach

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	75	3,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	22	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	53	2,00