

**WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU****Nazwa w języku polskim: Inteligentne instalacje elektryczne – komputerowe projektowanie i zastosowania****Nazwa w języku angielskim: Intelligent electrical installations – computer planning and applications****Kierunek studiów (jeśli dotyczy): Elektrotechnika****Specjalność (jeśli dotyczy): Elektroenergetyka****Stopień studiów i forma: II stopień / stacjonarna****Rodzaj przedmiotu: wybieralny****Kod przedmiotu ELR022312W+P****Grupa kursów NIE**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15			15	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30			30	
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę			Zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	0,7			0,7	

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI****W zakresie wiedzy:**

1. Ma podstawową wiedzę dotyczącą topologii oraz elementów odbiorczych instalacji elektrycznych.
2. Posiada podstawową wiedzę dotyczącą zagadnień ochrony od przetężeń oraz przepięć w instalacjach elektrycznych niskiego napięcia.
3. Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, przeznaczenia oraz parametrów łączników i zabezpieczeń elektroenergetycznych stosowanych w instalacjach elektrycznych w obiektach budownictwa komunalnego.

**W zakresie umiejętności:**

1. Potrafi dobierać elementy instalacji elektrycznych niskiego napięcia oraz obliczać ich parametry.
2. Potrafi przygotować schemat zastępczy i przeprowadzić obliczenia prądów zwarciovych trójfazowych i jednofazowych w zadanym obwodzie.
3. Potrafi wykonywać rysunki techniczne w postaci szkicu oraz z wykorzystaniem graficznych programów komputerowych.
4. Umie posługiwać się podstawowym sprzętem i oprogramowaniem komputerowym.
5. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł.

**W zakresie kompetencji:**

1. Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych.
2. Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną.

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1. Zrozumienie na czym polega idea budynku inteligentnego, technika systemowa budynku, idea instalacji inteligentnej.
- C2. Uświadomienie możliwości zastosowania metod i technik znanych z fizyki, elektrotechniki i cyfrowego przekazu informacji do kierowania i funkcjonowania inteligentnej instalacji elektrycznej.
- C3. Nabycie wiedzy w zakresie topologii, budowy oraz struktury logicznej reprezentatywnych systemów instalacji inteligentnych oraz poznanie podstawowych programów narzędziowych służących do konfiguracji instalacji.
- C4. Poznanie podstawowych aktów prawnych i normatywnych dotyczących projektowania instalacji elektrycznych oraz podstaw metodologii projektowania tradycyjnej instalacji elektrycznej oraz instalacji inteligentnej.
- C5. Poznanie kryteriów i zasad projektowania instalacji elektrycznych w budownictwie komunalnym (w tym zasad wyznaczania zapotrzebowania mocy oraz doboru urządzeń zabezpieczających).
- C6. Poznanie kryteriów i zasad projektowania instalacji inteligentnych na przykładzie wybranych systemów automatyki budynkowej.
- C7. Nabycie podstawowej wiedzy i umiejętności w zakresie opracowywania technicznej dokumentacji projektowej w branży inteligentnych instalacji elektrycznych.
- C8. Nabycie i utrwalenie kompetencji społecznych dotyczących samodzielności, odpowiedzialności i rzetelności w postępowaniu, świadomości skutków podejmowanych działań inżynierskich.

**PRZEDMIOTOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA****Z zakresu wiedzy:**

- PEK\_W01 – Zna podstawowe założenia inteligentnego budynku, techniki systemowej budynku i inteligentnej instalacji.
- PEK\_W02 – Ma podstawową wiedzę dotyczącą systemów inteligentnych instalacji stosowanych w praktyce, zna ich podstawowe zalety i wady, umie je obiektywnie porównać.
- PEK\_W03 – Ma pogłębioną wiedzę w zakresie budowy i działania wybranych systemów instalacji inteligentnych.
- PEK\_W04 – Ma wiedzę na temat bazy katalogowej sprzętu wykorzystywanego w tradycyjnych instalacjach elektrycznych oraz w instalacjach inteligentnych.
- PEK\_W05 – Ma wiedzę w zakresie wymagań podstawowych aktów prawnych i norm dotyczących instalacji elektrycznych oraz instalacji inteligentnych w budownictwie komunalnym.
- PEK\_W06 – Zna metodologię projektowania tradycyjnych instalacji elektrycznych oraz instalacji inteligentnych.
- PEK\_W07 – Zna podstawowe zasady opracowywania technicznej dokumentacji projektowej w branży inteligentnych instalacji elektrycznych.

**Z zakresu umiejętności:**

- PEK\_U01 – Umie zaprojektować i dobrać elementy instalacji inteligentnej w wybranych systemach automatyki budynkowej.
- PEK\_U02 – Potrafi opracować dokumentację projektową w zakresie inteligentnej instalacji elektrycznej.

**Z zakresu kompetencji społecznych:**

- PEK\_K01 – Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.

<b>TREŚCI PROGRAMOWE</b>		
<b>Forma zajęć - wykład</b>		<b>Liczba godzin</b>
Wy1	Informacje wstępne na temat inteligentnego budynku, systemowej techniki sterowania budynkiem (BMS) i umiejscowieniem inteligentnej instalacji. Przekaznikowe systemy inteligentnych instalacji (systemy: SI, Luxor).	2
Wy2	Cyfrowe systemy sterowania inteligentnych instalacji. System magistralny i sposoby kodowania oraz transmisji danych.	2
Wy3	Ogólna charakterystyka systemu KNX. Topologia systemu KNX. Podział i budowa urządzeń magistralnych oraz systemowych. Adresy fizyczne urządzeń magistralnych.	2
Wy4	Struktura telegramu i sposób kodowania w systemie KNX.	2
Wy5	Struktura logiczna systemu KNX i adresy grupowe. Powiązania obiektów komunikacyjnych w grupy adresowe. Program narzędziowy ETS (struktura ogólna, zakładanie projektu i projektowanie sterowania instalacją, komunikacja programu z urządzeniami systemowymi i magistralnymi, uruchamianie instalacji).	2
Wy6	System LCN. Struktura wewnętrzna modułu, wykonanie modułu, topologia instalacji. Program narzędziowy LCN-PRO. Przykład ilustrujący wykorzystanie systemu LCN.	2
Wy7	Inteligentne systemy bezprzewodowe (xComfort, Fibaro).	2
Wy8	Kolokwium zaliczeniowe.	1
Suma godzin		<b>15</b>

<b>Forma zajęć - ćwiczenia</b>		<b>Liczba godzin</b>
Ćw1		
Ćw2		
Ćw3		
Suma godzin		

<b>Forma zajęć - laboratorium</b>		<b>Liczba godzin</b>
La1		
La2		
La3		
Suma godzin		

<b>Forma zajęć - projekt</b>		<b>Liczba godzin</b>
Pr1	Wprowadzenie do zajęć. Przedstawienie warunków zaliczenia. Rozdanie zadań projektowych. Omówienie zakresu obowiązywania podstawowych aktów prawnych i norm dotyczących projektowania instalacji elektrycznych oraz instalacji inteligentnych w budownictwie komunalnym.	2
Pr2	Zasady planowania instalacji elektrycznej oraz wyznaczanie mocy zapotrzebowanej w budynkach mieszkalnych.	2
Pr3 - Pr4	Wytyczne dotyczące wymiarowania oraz wyposażenia instalacji elektrycznej w budynkach mieszkalnych. Dobór kabli, przewodów i zabezpieczeń w sieci rozdzielczej oraz w wybranych obwodach odbiorczych.	4
Pr5	Zasady planowania inteligentnych instalacji elektrycznych na przykładzie wybranych systemów automatyki budynkowej.	2
Pr6 - Pr7	Wytyczne dotyczące wyposażenia inteligentnej instalacji elektrycznej.	4

	Dobór urządzeń oraz planowanie różnych funkcji sterowania na przykładzie wybranych systemów automatyki budynkowej.	
Pr8	Zawartość oraz zasady sporządzania dokumentacji projektowej w branży inteligentnych instalacji elektrycznych.	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1		
Se2		
Se3		
	Suma godzin	

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
N1. Wykład informacyjny z użyciem technik audiowizualnych. N2. Prezentacja multimedialna. N3. Dyskusja problemowa. N4. Komputerowe programy narzędziowe do projektowania i programowania instalacji inteligentnych. N5. Konsultacje. N6. Praca własna.

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu kształcenia	Sposób oceny osiągnięcia efektu kształcenia
<b>Wykład</b>		
P	PEK_W01, PEK_W02	Kolokwium
<b>Projekt</b>		
F1	PEK_U01	Dyskusja problemowa
F2	PEK_W04, PEK_W05, PEK_W07, PEK_U01, PEK_U02	Ocena przygotowania projektu
F3	PEK_W01 ÷ PEK_W07, PEK_K01	Obrona projektu
$P = 0,1F1 + 0,4F2 + 0,5F3$		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Markiewicz H., Instalacje elektryczne, Wyd. 8, WNT, Warszawa 2012;
- [2] PN-EN 50090 Domowe i budynkowe systemy elektroniczne (HBES);

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006r. Nr 156, poz. 1118) z późn. zm. z dnia 10 maja 2007 r. (Dz. U. Nr 99, poz. 665), 19 września 2007 r. (Dz. U. Nr 191 poz.1373), 8 października 2008 r. (Dz. U. Nr 206, poz. 1287), 26 czerwca 2008 r. (Dz. U. Nr 145, poz. 914) oraz z dnia 6 maja 2010 r.(Dz. U. Nr 121, poz. 809); (<http://www.isip.sejm.gov.pl/prawo/index.html>);
- [2] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 75, poz. 690) z późn. zm. z dnia 13 lutego 2003 r. (Dz. U. Nr 33, poz. 270) z dnia 7 kwietnia 2004 r. (Dz. U. Nr 109, poz. 1156), z dnia 6 listopada 2008 r. (Dz. U. Nr 201, poz. 1238) oraz z dnia 12 marca 2009 r. (Dz. U. Nr 56, poz. 461); (<http://www.isip.sejm.gov.pl/prawo/index.html>);
- [3] PN-IEC 60364 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych oraz inne przedmiotowe Polskie Normy;
- [4] Klajn A., Bielówka M., Instalacja elektryczna w systemie KNX/EIB, Informacje o Normach i Przepisach Elektrycznych – Miesięcznik Stowarzyszenia Elektryków Polskich, Podręcznik dla Elektryków – Zeszyt 10, Warszawa 2006;
- [5] Witryna dydaktyczna Zakładu Urządzeń Elektroenergetycznych Instytutu Energoelektryki Politechniki Wrocławskiej: <http://www.zue.pwr.wroc.pl/dydaktyka>
- [6] <http://www.knx.org/pl/>
- [7] <http://www.lcn.pl>
- [8] <http://www.automatykabudynku.pl>

### **OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

Antoni Klajn, [antoni.klajn@pwr.wroc.pl](mailto:antoni.klajn@pwr.wroc.pl)

**MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DLA PRZEDMIOTU**  
**Inteligentne instalacje elektryczne – komputerowe projektowanie i zastosowania**  
**Z EFEKTAMI KSZTAŁCENIA NA KIERUNKU Elektrotechnika**  
**I SPECJALNOŚCI Elektroenergetyka**

<b>Przedmiotowy efekt kształcenia</b>	<b>Odniesienie przedmiotowego efektu do efektów kształcenia zdefiniowanych dla kierunku studiów</b>	<b>Cele przedmiotu**</b>	<b>Treści programowe**</b>	<b>Numer narzędzia dydaktycznego**</b>
PEK_W01	S2EEN_B_W01	C1	Wy1	N1, N2, N6
PEK_W02	S2EEN_B_W01	C2, C3, C6	Wy1 ÷ Wy8	N1, N2, N6
PEK_W03	S2EEN_B_W01	C3	Wy1 ÷ Wy8, Pr5 ÷ Pr7	N1 ÷ N6
PEK_W04	S2EEN_B_W01	C3, C5, C6	Pr2 ÷ Pr7	N2, N3, N4, N6
PEK_W05	S2EEN_B_W01	C4	Pr1, Pr2, Pr5	N2, N3, N6
PEK_W06	S2EEN_B_W01	C4 ÷ C6	Pr2 ÷ Pr7	N2, N3, N5, N6
PEK_W07	S2EEN_B_W01	C7	Pr8	N2, N3, N5, N6
PEK_U01	S2EEN_B_U01	C6	Pr5 ÷ Pr7	N2, N3, N5, N6
PEK_U02	S2EEN_B_U01	C7	Pr8	N2, N3, N5, N6
PEK_K01	S2EEN_K01	C8	Pr2 ÷ Pr8	N2 ÷ N6

\*\* - z tabeli powyżej