

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	Inteligentny budynek
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	Smart Building
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	Odnawialne źródła energii
Specjalność (jeśli dotyczy):	OZE w budownictwie
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	Wybieralny/specjalnościowy.
Kod przedmiotu:	OEN110042
Grupa kursów:	NIE.

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	15		30		15
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	30		60		30
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	1		2		1
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)					
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	0,5		1,5		0,75

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

Kompetencje w zakresie matematyki i fizyki potwierdzone pozytywnymi ocenami – dotyczy kursów realizowanych w ramach studiów I stopnia. Dodatkowo kompetencje w zakresie kursów: Podstawy Termodynamiki, Podstawy Elektrotechniki i Elektroniki oraz Podstawy Automatyki.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie podstawowej wiedzy, uwzględniającej jej aspekty aplikacyjne, dotyczące następujących elementów układów wykorzystywanych w układach inteligentnych budynków
- C1.1. Czujniki wielkości fizycznych (sensory), zwłaszcza parametrów środowiskowych
 - C1.2. Elementy wykonawcze (aktuatory)
 - C1.3. Urządzenia monitorujące, elementy systemów dozorowych i systemów bezpieczeństwa dla budynków mieszkalnych i biurowych
 - C1.4. Urządzenia sterujące – mikrokontrolery, sterowniki PLC, falowniki
- C2. Zdobycie umiejętności jakościowego rozumienia, interpretacji oraz ilościowej analizy układów sterowania przeznaczonych dla inteligentnego budynku
- C2.1. projektowania struktury układu sterowania dla budynku inteligentnego

<p>C2.2. doboru parametrów elementów pomiarowych i wykonawczych wchodzących w skład takiego układu</p> <p>C2.3. Tworzenia algorytmu sterowania i programu sterującego dla systemu budynku inteligentnego.</p> <p>C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych polegających na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.</p>

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy: student

PEU_W01 – potrafi zdefiniować i zastosować model inteligentnego budynku (IB)

PEU_W02 – zna fizyczne podstawy działania czujników i elementów wykonawczych dla IB

PEU_W03 – zna podstawy protokołów komunikacyjnych używanych w IB

PEU_W04 – zna podstawy algorytmów wykorzystywanych przez układy sterowania dla nowoczesnego budynku niskoemisyjnego.

Z zakresu umiejętności: student

PEU_U01 – potrafi wskazać, określić i wyznaczać parametry urządzeń występujących w inteligentnym budynku (IB)

PEU_U02 – potrafi zbudować najprostszy układ sterowania oparty na mikrokontrolerze dla IB.

PEU_U03 – potrafi dobierać czujniki (sensory) i elementy wykonawcze (aktuatory) dla IB - stosownie dla danego obiektu sterowania i rodzaju zastosowania

Z zakresu kompetencji społecznych: student

PEU_K01 – potrafi wyszukać informacje oraz je krytycznie analizować,

PEU_K02 – posiada zdolność zespołowej współpracy mającej na celu optymalne rozwiązywanie powierzonych grupie problemów,

PEU_K03 – rozumie konieczność samokształcenia, w tym poprawiania umiejętności koncentracji uwagi i skupienia się na rzeczach istotnych oraz rozwijania zdolności do samodzielnego stosowania posiadanej wiedzy i umiejętności,

TREŚCI PROGRAMOWE

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie, pojęcia podstawowe, pojęcie inteligentnego budynku, zalety zastosowania inteligentnych układów sterowania w budownictwie	2
Wy2	Budynek inteligentny – omówienie poszczególnych kategorii infrastruktury sterującej. Mechanizmy transmisji danych w budynku inteligentnym, magistrale sterujące	2
Wy3	Inteligentne urządzenia wykonawcze i sterujące	2
Wy4	Inteligentne czujniki wielkości środowiskowych	2
Wy5	Przykładowe zastosowania – inteligentne systemy wentylacji i klimatyzacji	2
Wy6	Nowoczesne systemy monitoringu i dozoru, systemy kontroli dostępu, systemy bezpieczeństwa przeciwpożarowego dla budynków mieszkalnych i biurowych	2
Wy7	Urządzenia Internetu Rzeczy (Internet of Things - IoT) w budynkach inteligentnych. Przykłady komercyjnych rozwiązań dla budynku inteligentnego. Zagadnienia zdalnego dostępu do infrastruktury budynku inteligentnego, uwarunkowania bezpieczeństwa informatycznego.	2

Wy8	Kolokwium zaliczeniowe	1
	Suma godzin	15

Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La1	Sprawy organizacyjne, wprowadzenie	2
La2	IS1 - systemy HVAC dla inteligentnych budynków cz.1	2
La3	IS2 - systemy HVAC dla inteligentnych budynków cz.2	2
La4	IS3 - systemy HVAC dla inteligentnych budynków cz. 3	2
La5	IS4 - systemy HVAC dla inteligentnych budynków cz. 4	2
La6	IS5 - systemy HVAC dla inteligentnych budynków cz. 5	2
La7	IS6 - systemy HVAC dla inteligentnych budynków cz. 6	2
La8	IS7 - zastosowanie pomp ciepła w budynku inteligentnym cz.1	2
La9	IS8 - zastosowanie pomp ciepła w budynku inteligentnym cz.2	2
La10	Urządzenia IoT – wprowadzenia, platforma TUVA, przykłady stosowania, programowanie	2
La11	Standardy komunikacji sieciowej w inteligentnym budynku	2
La12	Urządzenia IoT – zdalny system dozoru, obsługa kamer IP	2
La13	Urządzenia IoT – system NexWell - wprowadzenie	2
La14	Urządzenia IoT – system NexWell – wybrane zastosowania	2
La15	Termin dodatkowy, podsumowanie zajęć.	2
	Suma godzin	30

Forma zajęć - seminarium		Liczba godzin
Se1	Wprowadzenie, zagadnienia organizacyjne, rozdział tematów referatów	1
Se2	Referat	2
Se3	Referat	2
Se4	Referat	2
Se5	Referat	2
Se6	Referat	2
Se7	Referat	2
Se8	Podsumowanie zajęć, uwagi końcowe.	2
	Suma godzin	15

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład: wykład informacyjny, prezentacja multimedialna, wykład problemowy</p> <p>N2. Laboratorium: przygotowanie w formie sprawozdania, praca własna – przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych, dyskusja nad realizowanym zadaniem, pisemna lub ustna kontrola przygotowania.</p> <p>N3. Seminarium – przygotowanie referatów na tematy zadane przez prowadzącego, wykorzystanie dostępnej literatury fachowej oraz danych od producentów sprzętu i oprogramowania.</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - Wykład

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_W01÷PEU_W04, PEU_U01÷PEU_U03,	kolokwium pisemne

	PEU_K01÷PEU_K03	
P=F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - Laboratorium

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F2	PEU_W01÷PEU_W04, PEU_U01÷PEU_U03, PEU_K01÷PEU_K03	Odpowiedzi ustne, sprawozdania
P=F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Wang S: Intelligent Buildings and Building Automation, Taylor & Francis Ltd, 2009
- [2] Bakker R : Smart Buildings: Technology and the Design of the Built Environment, RIBA Publishing 2020
- [3] Juan Ye J., O'Grady M. : Sensor Technology for Smart Homes, MDPI AG, 2021

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Dorf. R.C, Modern control systems, 12th Ed., Prentice-Hall 2011

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

Artur Jędrusyna, Artur.Jedrusyna@pwr.edu.pl