

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim	Inteligentne miasta
Nazwa w języku angielskim	Smart City
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	OSN110049
Grupa kursów	Nie

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30				
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60				
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę				
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2				
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)	1				

*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawy termodynamiki oraz przepływu ciepła
2. Wiedza w obszarze pasywnych oraz aktywnych systemów OZE

CELE PRZEDMIOTU

- C1 Wprowadzenie w problematykę koncepcji Smart City ze szczególnymi uwzględnieniem zrównoważonego rozwoju energetycznego
- C2 Zapoznanie z technologiami OZE oraz systemami komunikacji wykorzystywanymi w Smart City

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU_W01 Posiada wiedzę w zakresie koncepcji Smart City

PEU_W02 Posiada wiedzę w obszarze stosowanych technologii grzewczych i chłodniczych, magazynowania energii oraz budownictwa nisko- i zero-emisyjnego

PEU_W03 Posiada wiedzę w obszarze protokołów komunikacyjnych w pojedynczych budynkach inteligentnych oraz w skali sieci miejskiej

PEU_W04 Posiada wiedzę z zakresu technologii systemów energetycznych w koncepcji Smart City oraz z zakresu inteligentnych sieci energetycznych (Smart Grid)

PEU_W05 Zna procedurę analizy energetycznej Smart City oraz potrafi wskazać potencjalne skutki techniczne i ekonomiczne rozwoju koncepcji Smart City w Unii Europejskiej

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie w koncepcję Smart City	2
Wy2	Inteligentne technologie grzewcze	2
Wy3	Inteligentne technologie chłodnicze	2
Wy4	Technologie magazynowania energii	2
Wy5	Budynki nisko- i zero- emisyjne. Przykład budynku Solar Energy Research Center	2
Wy6	Osiedla nisko- i zero- emisyjne w koncepcji Smart City. Przykład osiedla Nowe Żerniki we Wrocławiu oraz Ursus Smart City w Warszawie	2
Wy7	Protokoły komunikacyjne w inteligentnych budynkach	2
Wy8	Protokoły komunikacyjne w skali sieci miejskiej. Internet of Things	2
Wy9	System energetyczny w Smart City. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii	2
Wy10	Inteligentna sieć energetyczna (Smart Grid). Smart Grid w projektach europejskich. Przykład mikrosieci w projekcie RIGRID.	2
Wy11	Ekologiczny transport w koncepcji Smart City	2
Wy12	Analiza energetyczna na przykładzie Smart Energy Aalborg.	2
Wy13	Rozwiązania Smart City: Kopenhaga, Amsterdam, Sztokholm	2
Wy14	Smart Energy Europe: rozważenie technicznych i ekonomicznych skutków przejścia Unii Europejskiej na odnawialne źródła energii	2
Wy15	Zaliczenie końcowe	2
Suma godzin		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. Wykład informacyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej
 N2. Praca własna studentów – przygotowanie do egzaminu
 N3. Konsultacje

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
---	--------------------------	---

– podsumowująca (na koniec semestru)		
P	PEU_W01÷ PEU_W05	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA		
<p><u>LITERATURA PODSTAWOWA:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> [1] Joud Al Dakheel, Claudio Del Pero, Niccolò Aste, Fabrizio Leonforte, Smart buildings features and key performance indicators: A review, Sustainable Cities and Society, 2015 [2] Dionysia Kolokotsa, Smart cooling systems for the urban environment. Using renewable technologies to face the urban climate change, Solar Energy 2017 [3] Angeliki Kylili, Paris A. Fokaides, European smart cities: The role of zero energy buildings, Sustainable Cities and Society, 2015 [4] J.Z. Thellufsen, H. Lunda, P. Sorknæs, P.A. Østergaard, M. Changa, D. Drysdale, S. Nielsen, S.R. Djørup, K. Sperling, Smart energy cities in a 100% renewable energy context, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2020 [5] Henrik Lund, Poul Alberg Østergaard, David Connolly, Iva Ridjan Skov, Brian Vad Mathiesen, Frede Hvelplund, Jakob Zinck Thellufsen, Peter Sorknæs, Energy Storage and Smart Energy Systems, International Journal of Sustainable Energy Planning and Management, 2016 [6] C.F. Calvillo, A. Sánchez-Miralles, J. Villar, Energy management and planning in smart cities, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2015 [7] Vincenzo Giordano, Flavia Gangale, Gianluca Fulli (JRC-IE) [8] Manuel Sánchez Jiménez (DG ENER), Smart Grid projects in Europe: lessons learned and current developments, Joint Research Centre Institute for Energy, 2011 [9] D. Connolly, H. Lund, B.V. Mathiesen, Smart Energy Europe: The technical and economic impact of one potential 100% renewable energy scenario for the European Union, Renewable and Sustainable Energy Reviews, 2016 <p><u>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> [1] Informacje na stronie: http://www.smartcitycenter.pl/ [2] Informacje o projekcie RIGRID: http://rigrid.pl/pl/ [3] Informacje na portalu: https://smartcityhub.com/about-smart-city-hub/ 		
OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)		
Sabina Rosiek-Pawłowska, sabina.rosiek@pwr.edu.pl		