

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim	Smart City (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:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	W09OZE-SI2349
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)	2				

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

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wprowadzenie w koncepcję Smart City	2
Wy2	Inteligentne technologie grzewcze	2
Wy3		2
Wy4	Inteligentne technologie chłodnicze	2
Wy5		2
Wy6	Budynki nisko- i zero- emisyjne.	2
Wy7		2
Wy8	Protokoły komunikacyjne dla pojedynczego budynku oraz miasta	2
Wy9		2
Wy10	System energetyczny w Smart City. Wykorzystanie odnawialnych źródeł energii oraz ekologia.	2
Wy11		2
Wy12		2
Wy13	Rozwiązania Smart City w Europie i na świecie: potencjalne skutki, w aspekcie gospodarczym oraz ekonomicznym.	2
Wy14		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 indywidualne.

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01÷ PEU_W03	Kolokwium zaliczeniowe

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [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)

Cezary Czajkowski, cezary.czajkowski@pwr.edu.pl