

## WYDZIAŁ ELEKTRYCZNY

## KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu w języku polskim:	<b>Systemy bezprzewodowe</b>
Nazwa przedmiotu w języku angielskim:	<b>Wireless Systems</b>
Kierunek studiów (jeśli dotyczy):	<b>Elektromobilność</b>
Specjalność (jeżeli dotyczy):	
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>wybieralny</b>
Kod przedmiotu:	<b>EBD011604</b>
Grupa kursów:	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU):	15		30		
Liczba godzin zajęć całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS):	30		60		
Forma zaliczenia:	zaliczenie na ocenę		zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X):					
Liczba punktów ECTS:	1		2		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P):			2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU):	0.50		1.50		

## WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Znajomość podstaw fizycznych dotyczących propagacji fali elektromagnetycznej w wolnej przestrzeni
2. Znajomość podstawowych metod modulacji sygnałów analogowych i cyfrowych

## CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy w zakresie współczesnych standardów łączności stosowanych w systemach bezprzewodowych
- C2. Nabycie praktycznych umiejętności w zakresie konfigurowania bezprzewodowej transmisji danych z wykorzystaniem wybranych standardów
- C3. Nabycie umiejętności w zakresie projektowania i analizy działania łącz bezprzewodowych
- C4. Uświadomienie potrzeby ciągłego kształcenia się w zakresie nowoczesnych technologii, umiejętności pracy samodzielnej oraz w grupie

## PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

## Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 Student potrafi sklasyfikować zakresy fal radiowych stosowane w bezprzewodowych systemach telekomunikacyjnych, potrafi opisać mechanizmy propagacji fal radiowych
- PEU\_W02 Student potrafi scharakteryzować wybrane standardy stosowane na potrzeby łączności bezprzewodowej
- PEU\_W03 Student potrafi wskazać kierunki rozwoju bezprzewodowych sieci telekomunikacyjnych, zna uwarunkowania techniczne i społeczne, potrafi dokonać ogólnego podziału systemów bezprzewodowych ze względu na wybrane kryteria

## Z zakresu umiejętności:

- PEU\_U01 Student potrafi zaprojektować i przeanalizować działanie łącza radiowego w wybranym standardzie
- PEU\_U02 Student potrafi – zgodnie ze specyfikacją – uruchomić oraz przeanalizować działanie prostego urządzenia bezprzewodowego

## Z zakresu kompetencji społecznych:

- PEU\_K01 Student potrafi samodzielnie oraz w zespole realizować powierzone zadania, rozumie potrzebę wykorzystywania nowych technik i technologii w działalności inżynierskiej

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		liczba godzin:
Wy1	Zakres wykładu, warunki zaliczenia, wprowadzenie w tematykę łączności bezprzewodowej	1
Wy2	Tor radiowy, elementarne modele tłumienia FEM; tłumienie w obszarze zurbanizowanym i w środowisku wewnątrzbudynkowym	2
Wy3	Zakresy fal radiowych i ich charakterystyka, środowiska i mechanizmy propagacji fal radiowych	2
Wy4	Uwarunkowania propagacyjne w wybranych systemach łączności	2
Wy5	Przegląd i charakterystyka wybranych standardów łączności bezprzewodowej	2
Wy6	Zastosowanie systemów łączności bezprzewodowej w inteligentnych miastach i pojazdach	2
Wy7	Kierunki rozwoju systemów bezprzewodowych, IoT i Przemysł 4.0	2
Wy8	Sprawdzian pisemny	2
suma godzin:		15

Forma zajęć - laboratorium		liczba godzin:
La1	Zasady zaliczenia, wprowadzenie, regulamin laboratorium	2
La2	Projektowanie łączności radiowych w terenie otwartym	2
La3	Projektowanie łączności radiowych w terenie zurbanizowanym	2
La4	Projektowanie łączności radiowych w środowisku wewnątrzbudynkowym	2
La5	Analiza uwarunkowań propagacyjnych w różnych systemach łączności bezprzewodowej	2
La6	Zestawienie łącza radiowego na przykładzie wybranego standardu łączności WPAN	2
La7	Zastosowanie łączności bezprzewodowej w inteligentnych systemach sterowania	2
La8	Zestawienie i analiza działania inteligentnej sieci sensorów/aktuatorów	2
La9	Zastosowanie łączności bezprzewodowej w inteligentnych budynkach	2
La10	Zastosowanie łączności bezprzewodowej w inteligentnych pojazdach	2
La11	Zastosowanie sieci bezprzewodowych w Internecie Rzeczy i Przemysłu 4.0	2
La12	Analiza działania bezprzewodowych systemów zbliżeniowych	2
La13	Analiza działania łącza radiowego w wybranych standardach ze względu na zarządzanie energią	2
La14	Analiza transmisji danych w bezprzewodowym systemie łączności na przykładzie wybranego standardu	2
La15	Zajęcia odrębne	2
suma godzin:		30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej z dyskusją</p> <p>N2. Praca własna studenta: przygotowanie wybranych zagadnień z wykładu do kolokwium</p> <p>N3. Konsultacje</p> <p>N4. Zadania laboratoryjne realizowane na zajęciach</p> <p>N5. Praca własna - przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych</p> <p>N6. Laboratorium: krótkie, 10-minutowe sprawdziany na początku zajęć</p> <p>N7. Sprawdzian końcowy</p>

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Oceny <i>F - formująca w trakcie semestru P - podsumowująca na koniec semestru</i>	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1(W)	PEU_W01 PEU_W02 PEU_W03	Sprawdzian pisemny
P(W)	Pozytywnie zaliczony sprawdzian	
F2(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Oceny z kartkówek
F3(L)	PEU_U01 PEU_U02 PEU_K01	Oceny za realizację zadań laboratoryjnych
P(L)	Średnia ocen z laboratoriów i kartkówek $P=0.5F2+0.5F3$	

<b>LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA</b>
--

<b>LITERATURA PODSTAWOWA:</b>
-------------------------------

- |  |
|--|
| <p>[1] Andrzej Grzywak, Maciej Rostański, Piotr Pikiewicz, Sieci bezprzewodowe, Wyższa Szkoła Biznesu w Dąbrowie Górniczej. Dąbrowa Górnicza; Wyższa Szkoła Biznesu, 2009.</p> <p>[2] Piotr Gajewski, Stanisław Wszelak, Technologie bezprzewodowe sieci teleinformatycznych,. Warszawa : Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2008.</p> <p>[3] I.P.Kurytnik, M. Karpiński, Bezprzewodowa transmisja informacji, Wyd. PAK, 2008.</p> |
|--|

<b>LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:</b>
----------------------------------

- |  |
|--|
| <p>[1] John Ross, Sieci bezprzewodowe, Wyd. Helion 2009.</p> <p>[2] K. Sohraby, D. Minoli, T. Znati, Wireless sensor networks, Wiley, 2007.</p> <p>[3] A. Engst, G. Fleishmann: "Sieci bezprzewodowe: praktyczny przewodnik", Wyd. Helion, Gliwice 2005.</p> |
|--|

<b>OPIEKUN PRZEDMIOTU</b>
---------------------------

Jarosław Domaradzki, jaroslaw.domaradzki@pwr.edu.pl
---