

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: II

Specjalności: Teleinformatyka

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Sieci piątej generacji i internet rzeczy
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	5G networks & Internet of Things
KOD PRZEDMIOTU	WiT I oIIN D7 20/21
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
3	18	0	0	0	0	0

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Omówienie głównych kierunków rozwoju metod i środków łączności niezbędnych dla wzmocnienia w Europie sektorów przemysłowych: motoryzacyjnego, transportowego, służby zdrowia, energetycznego, wytwórczego i rozrywkowego.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Znajomość fizyki (fale elektromagnetyczne, fale radiowe), podstaw teorii informacji, systemów transmisji danych (modulacja)

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Uzyskanie wiedzy o współczesnych metodach łączności (transmisji danych) w systemach wytwarzania, transporcie, służbie zdrowia oraz prognozowanych kierunkach rozwoju tych usług

**EK2 Wiedza** Uzyskanie wiedzy o technologiach informatycznych stanowiących bazę rozwoju usług : wirtualizacji funkcjonalności, sieci definiowane programowo, hierarchiczne rozwiązania chmurowe

**EK3 Umiejętności** Umiejętność samodzielnie określania właściwych dla obszaru zastosowań metod łączności (położenie i szerokość pasma, wymagania w zakresie zasilania, bezpieczeństwo wymiany danych itp.)

**EK4 Kompetencje społeczne** Rozumienie ograniczeń i zagrożeń wynikających z rosnącej gęstości połączeń (wpływu promieniowania elektromagnetycznego na organizmy żywe)

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
<b>W1</b>	Wprowadzenie do systemów 5G. Technologie chmurowe w koncepcji sieci 5G, wirtualizacja funkcjonalności, sieci konfigurowane programowo.	3
<b>W2</b>	Massive MIMO. Skalowanie wydajności. Systemy łączności 5G a internet rzeczy.	3
<b>W3</b>	Internet rzeczy - wprowadzenie. Zagadnienia zasilania, LPWAN (Low Power WAN).	3
<b>W4</b>	Rozwiązania w standardach LoRa oraz SigFox.	3
<b>W5</b>	Pasma licencjonowane : technologia NB-IoT (Narrow Band IoT). Pasma nielicencjonowane : technologia Bluetooth.	3
<b>W6</b>	Przykłady zastosowań (pojazdy autonomiczne).	3

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
<b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>	
Godziny wynikające z planu studiów	18
Konsultacje przedmiotowe	15
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
<b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b>	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	22
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
<b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>	<b>60</b>
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Egzamin ustny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Pozytywna ocena z egzaminu końcowego

### KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	Znajomość podstawowych zasad funkcjonowania łączności radiowej, wykorzystania pasma, zagadnień interferencji, źródeł opóźnień, wymagań dotyczących bezpieczeństwa oraz metod zapewnienia bezpiecznej transmisji
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	Rozumienie celu i zasad wykorzystania technologii chmurowych w architekturze systemów 5G/IoT, mechanizmów wirtualizacji funkcjonalności, podstawowych zagadnień programowego definiowania sieci

EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	—
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność doboru właściwego rodzaju rozwiązania transmisji danych w sytuacji dobrze określonych wymagań na przepustowość, dopuszczalne opóźnienia, koszty (efektywność ekonomiczna)
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność przekazywania otoczeniu rzetelnej informacji, wyjaśnianiana korzyści z wdrażania rozwiązań opartych na komunikujących się urządzeniach oraz profesjonalnego przekazywania wiedzy na temat wpływu promieniowania elektromagnetycznego na organizmy żywe

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I2_W02	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1	P1
EK2	I2_W05	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1	P1
EK3	I2_U08	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1	P1
EK4	I2_K04	Cel 1	W1 W2 W3 W4 W5 W6	N1	P1

## 11 WYKAZ LITERATURY

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Jerzy Jaworowski (kontakt: [jerzy.jaworowski@pk.edu.pl](mailto:jerzy.jaworowski@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Jerzy Jaworowski (kontakt: [jrj@pk.edu.pl](mailto:jrj@pk.edu.pl))



## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....