

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2021/2022

Wydział Informatyki i Telekomunikacji

Kierunek studiów: Informatyka

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: I

Stopień studiów: I

Specjalności: Brak specjalności

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Systemy telekomunikacji ruchomej 4G
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mobile Telecommunication Systems
KOD PRZEDMIOTU	WiT I oIS D5 21/22
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	5.00
SEMESTRY	5

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	SEMINARIUM	PROJEKT
5	30	0	30	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie słuchaczy z zagadnieniami transmisji sygnału w wolnej przestrzeni, ze szczególnym uwzględnieniem problemów występujących w sytuacji użytkowników mobilnych

Cel 2 Zapoznanie z koncepcją sieci 'all IP' w rozwiązaniach łączności bezprzewodowej

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Podstawowa wiedza w zakresie przetwarzania sygnałów cyfrowych, modulacji, zagadnień transmisji danych w sieciach z komutacją obwodów oraz komutacją pakietów

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student rozumie i potrafi identyfikować problemy występujące w systemach łączności bezprzewodowej

EK2 Wiedza Student rozumie zagadnienia związane z transmisją w przypadku wykorzystywania rozwiązań mobilnych

EK3 Umiejętności Student posiada podstawowe umiejętności związane z diagnostyką problemów występujących na etapie zestawiania toru transmisji danych oraz w trakcie transmisji danych użytkowników mobilnych

EK4 Kompetencje społeczne Student potrafi nawiązać dialog techniczny z inżynierami posługującymi się językiem telekomunikacji

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Podstawy telekomunikacji ruchomej	4
W2	Infrastruktura sieci LTE - elementy sieci i ich przeznaczenie	2
W3	Infrastruktura sieci LTE - UP (user plane), CP (control plane)	2
W4	Infrastruktura sieci LTE - sygnalizacja, procedury CP	2
W5	eNodeB - demo w oparciu o instalację eNodeB (PK)	6
W6	LTE - air interface - wprowadzenie	2
W7	LTE - air interface - demo w oparciu o zestaw demonstracyjny (Nokia)	4
W8	Wprowadzenie w tematykę deploymentu stacji bazowych	2
W9	Technologia LTE Advanced, LTE-U	2
W10	Wprowadzenia w zagadnienia technologii 5G	2
W11	Technologie łączności w obszarze IoT (Internet rzeczy), NB-IoT (Narrow Band IoT), CAT-M	2

LABORATORIUM		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
L1	Prezentacja działania eNodeB w oparciu o stanowisko demonstracyjne - podstawowe elementy architektury rozwiązania w Technologii LTE	6
L2	Praktyczna demonstracja funkcjonowania systemów sygnalizacji (control plane), realizacji procedur (control plane)	12
L3	Praktyczna demonstracja funkcjonowania elementów toru transmisji (user plane), protokoły	12

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład

N2 Dialog techniczny

N3 Demonstracja laboratoryjna

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	20
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	40
Opracowanie wyników	15
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	150
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	5.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena z testu końcowego

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU**W1** Zaliczenie zajęć laboratoryjnych**W2** Zaliczenie testu końcowego**KRYTERIA OCENY**

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymogów na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student rozumie podstawy teoretyczne zagadnienia transmisji danych w przestrzeni swobodnej (transmisji bezprzewodowej) ze szczególnym uwzględnieniem urządzeń mobilnych oraz potrafi wskazać i omówić rodzaje zakłóceń i ich wpływ na jakość transmisji. Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 51% punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 61% punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 71% punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 81% punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 91% punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymogów na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student rozumie zagadnienia sieci 'all IP' oraz metody i środki (technologie) realizacji tego postulatu w sieciach telekomunikacyjnych 4G. Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 51% punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 61% punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 71% punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 81% punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 91% punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymogów na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student posiada umiejętność wstępnej oceny problemu związanego z transmisją bezprzewodową w oparciu o przedstawiony przykładowy opis obserwowanych symptomów. Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 51% punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 61% punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 71% punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 81% punktów.

NA OCENĘ 5.0	Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 91% punktów.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie spełnia wymogów na ocenę 3.0.
NA OCENĘ 3.0	Student rozumie i potrafi wyjaśnić podstawowe pojęcia formułowane w języku telekomunikacji. Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 51% punktów.
NA OCENĘ 3.5	Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 61% punktów.
NA OCENĘ 4.0	Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 71% punktów.
NA OCENĘ 4.5	Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 81% punktów.
NA OCENĘ 5.0	Student w ramach testów uzyskuje co najmniej 91% punktów.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	I1_W05	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 L1 L2 L3	N1 N2 N3	P1
EK2	I1_W09	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 L1 L2 L3	N1 N2 N3	P1
EK3	I1_U20	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 L1 L2 L3	N1 N2 N3	P1
EK4	I1_K01	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11 L1 L2 L3	N1 N2 N3	P1

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Wojciech Kabaciński, Mariusz Żal — *Sieci telekomunikacyjne*, Warszawa, 2019, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Daniel Grzonka (kontakt: daniel.grzonka@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....