

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

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 4G
KOD PRZEDMIOTU	WiT I oIS D3 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	6.00
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

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

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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
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

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykład (w przypadku zajęć w trybie zdalnym, wykład prowadzony za pomocą narzędzi teleinformatycznych)

N2 Dialog techniczny

N3 Demonstracja laboratoryjna

N4 Platforma MS Teams

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	6.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Ćwiczenie praktyczne

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	L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11	N1 N2 N3	P1
EK2	I1_W09	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11	N1 N2 N3	P1
EK3	I1_U20	Cel 1 Cel 2	L1 L2 L3 W1 W2 W3 W4 W5 W6 W7 W8 W9 W10 W11	N1 N2 N3	P1

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

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

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

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Ryszard Katulski** — *Propagacja fal radiowych w sieciach 5G/IoT*, , 2020, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ

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. Anna Plichta (kontakt: anna.plichta@pk.edu.pl)

2 mgr inż. Krzysztof Swaldek (kontakt: krzysztof.swaldek@pk.edu.pl)

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

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....
.....