**Nazwa przedmiotu:**

Systemy komunikacji ruchomej

**Koordynator przedmiotu:**

Sławomir KUKLIŃSKI

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Telekomunikacja

**Grupa przedmiotów:**

Przedmioty techniczne

**Kod przedmiotu:**

SKRU

**Semestr nominalny:**

7 / rok ak. 2018/2019

**Liczba punktów ECTS:**

5

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

30

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład: | 15h |
| Ćwiczenia: | 0h |
| Laboratorium: | 8h |
| Projekt: | 8h |
| Lekcje komputerowe: | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Podstawy radiokomunikacji

**Limit liczby studentów:**

48

**Cel przedmiotu:**

Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z nowoczesnymi systemami komunikacji ruchomej oraz trendami rozwojowymi w tej dziedzinie. Wykład zawiera wprowadzenie w problematykę łączności ruchomej (omówienie wykorzystywanych technik), omówienie ewolucji systemów łączności ruchomej, opis wykorzystywanych w systemach łączności ruchomej technik oraz zwarte i stosunkowo szczegółowe omówienie europejskich systemów łączności ruchomej GSM/GPRS/EDGE, UMTS/HSPA i LTE. W ramach wykładu omówiena zostanie architektura w/w systemów, interfejsy urządzeń, analiza funkcjonalna, stos protokołów, środowiska kreacji usług, charakterystyka usługowa oraz stan standaryzacji i wdrożeń.

**Treści kształcenia:**

Przegląd systemów komórkowych
generacje: l G, 2G, 2.5G, 3G, 4G
statystyki wdrożeń Europa, Polska, USA, Azja
zasady działania systemów komórkowych; wykorzystanie zakresów częstotliwości dla tworzenia podsystemów radiowych, tryby FDD i TDD,
charakterystyka łącza radiowego,
techniki wielodostępu: FDMA, TDMA, CDMA.
Systemy komórkowe 2G (głównie GSM)
platforma sieciowa GSM, standaryzacja ETSI, elementy funkcjonalne sieci, interfejsy( radiowy, A-bis, A),
usługi w systemie GSM; telefonia, transmisja danych, faks, SMS,
protokoły dostępu w interfejsie radiowym, kanały logiczne,
numeracja w systemie GSM,
sygnalizacja Nr 7 w GSM,
kompresja mowy (kodek), kodowanie transmisji - zasady protekcji przed błędami dla telefonii, transmisji danych i dla kanałów logicznych,
zasady roamingu (rola HLR, VLR) i handover (współpraca MS, BTS, BSC i MSC /VLR),
zagadnienia teorii ruchu, planowanie i rozwój podsystemu radiowego,
współpraca z innymi sieciami.
Systemy komórkowe generacji 2.5
GPRS: pakietyzacja transmisji w kanale radiowym, efektywność wykorzystania pasma częstotliwości, protokoły transmisyjne,
platforma sieciowa GPRS: rola węzłów pakietowych, współpraca z HLR i innymi sieciami,
EDGE - nowy systemy modulacji radiowej,
potencjalne usługi; poczta, Internet, MMS, inne.
Systemy komórkowe 3G (UMTS)
funkcjonalność i charakterystyka usługowa systemu UMTS,
architektura systemu UMTS i funkcjonalność urządzeń (zgodnie z wszystkimi wersjami specyfikacji opracowanych przez organizację 3GPP),
podsystem dostępu radiowego UTRAN: właściwości łącza radiowego, opis implementacji techniki CDMA w systemie UMTS (W-CDMA: FDD i TDD, HSPA), typy handover'ów, mechanizmy sterowania mocą, charakterystyka kanałów logicznych, transportowych i fizycznych systemu UTRAN, zagadnienia związane z planowaniem pokrycia radiowego,
architektura sieci szkieletowej UMTS (UMTS Core) i jej ewolucji zgodnie z koncepcją Next Generation Network i uwzględnienia dominującej roli protokołu IP (model All-IP),
funkcjonalność protokołów UMTS w relacji end-to-end dla realizacji podstawowych usług połączeniowych (obsługa mobilności), środowiska kreacji zaawansowanych usług (Camel, Open Service Access),
wdrożenia systemu UMTS - stan obecny, problemy.
System 4g - LTE
Opis interfejsu radiowego
Architektura systemu
Perspektywy rozwoju systemów komórkowych
inne systemy 3G: cdma2000,
WLAN - współpraca z systemami makrokomórkowymi,
Software Defined Radio.

**Metody oceny:**

Ocena końcowa jest składową trzech ocen oceny zx egzaminu (70 pkt.), oceny z laboratorium (15 pkt.) oraz oceny z projektu (15 pkt.). Wszystkie laboratoria musza byc przez studentów zaliczone.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

M. Dąbrowski "Systemy komórkowe", IT-PW, skrypt CITCOM, 2000.
K. Wesołowski, "Systemy radiokomunikacji ruchomej", WKŁ Warszawa 2003.
H. Holma, A. Toskala, "WCDMA for UMTS: Radio Access forThird Generation Mobile Communications", ISBN: 0471486876.
H. Kaaranen, S. Naghian, L. Laitinen, A. Ahtiainen, V. Niemi "UMTS Networks: Architecture, Mobility and Services", ISBN: 047148654X.
J. Laiho, A. Wacker, T. Novosad "Radio Network Planning and Optimisation for UMTS", ISBN: 0471486531.
www.3gpp.org
roczniki Przegląd Telekomunikacyjny i Wiadomości Telekomunikacyjne.

**Witryna www przedmiotu:**

www.tele.pw.edu.pl/skr

**Uwagi:**

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka Wpisz opis:**

Zdybycie wiedzy dotyczącej funkcjonowania systemów komunikacji ruchomej

Weryfikacja:

Egzamin pisemny, publicznie zaliczany projekt, laboratorium

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:**

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**