

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Zwiększenie pojemności sieci bezprzew. dzięki femto-komórkom		Kod 1010803111010814621
Kierunek studiów Technologie Telekomunikacyjne	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) ogólnoakademicki	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: angielski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obieralny
Stopień studiów: III stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 15 Ćwiczenia: - Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 2
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) kierunkowy		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) z danego kierunku
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 2 100% 2 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Adrian Kliks email: akliks@et.put.poznan.pl tel. +48 61 665 3913 Wydział Elektroniki i Telekomunikacji ul. Piotrowo 3A 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Posiada wiedzę z zakresu budowy i funkcjonowania systemów komórkowych kolejnych generacji (2G, 3G oraz 4G). Posiada wiedzę i umiejętności związane z obliczaniem pojemności systemu, modelowaniem bezprzewodowego kanału transmisyjnego. Zna podstawowe pojęcia związane z teorią ruchu, teorią informacji i kodowania. Posiada podstawową wiedzę o sieciach WiFi.
2	Umiejętności:	Doktorant potrafi dokonywać podstawowych obliczeń związanych z teorią ruchu oraz pojemnością kanału. Doktorant potrafi analizować wpływ planowania sieci komórkowych na jakość obsługi ruchu telekomunikacyjnego.
3	Kompetencje społeczne	Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego dokształcania się. (K1_K01) Doktorant potrafi samodzielnie rozwijać swoją wiedzę oraz prowadzić dyskurs w środowisku naukowym również w języku angielskim.
Cel przedmiotu: Celem przedmiotu jest zapoznanie doktoranta z zagadnieniami dotyczącymi możliwości zastosowania tzw. małych komórek (small-cells), w szczególności mikro, piko i femto-komórek, w celu polepszenia jakości transmisji danych w systemach heterogenicznych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza: 1. Ma wiedzę na zaawansowanym poziomie, o charakterze podstawowym dla dziedziny związanej z obszarem prowadzonych badań naukowych, obejmującej najnowsze osiągnięcia nauki oraz o charakterze szczegółowym, odpowiadające obszarowi prowadzonych badań naukowych, obejmującej najnowsze osiągnięcia nauki - [UD-W01] 2. Posiada zaawansowaną wiedzę o charakterze podstawowym w zakresie wyznaczonym przez realizowaną rozprawę doktorską a także pogłębioną wiedzę dotyczącą zagadnień pokrewnych. - [SD-W01] 3. Orientuje się w istotnych nierozwiązanych problemach z uprawianej dziedziny. - [SD-W03]		
Umiejętności: 1. Potrafi efektywnie pozyskiwać informacje związane z działalnością naukową z różnych źródeł oraz dokonywać właściwej selekcji i interpretacji tych informacji. - [SD-U01] 2. Potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do krytycznej oceny rezultatów badań naukowych. - [SD-U04]		
Kompetencje społeczne:		

1. Jest samokrytyczny w pracy twórczej, rozumie i odczuwa potrzebę ciągłego podnoszenia kompetencji zawodowych. - [SD-K01]
 2. Posiada kompetencje społeczne odnoszące się do działalności naukowo-badawczej i społecznej roli uczonego - [UD-K01]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia			
Egzamin ustny			
Treści programowe			
1. Przypomnienie podstawowych parametrów sieci komórkowych - Architektura - Rodzaje ruchu - Stosowane modele propagacyjne - Sposoby zwiększania pojemności 2. Opis systemów heterogenicznych 3. Wprowadzenie koncepcji femto-komórek 4. Rozszerzenie koncepcji o tzw. małe komórki 5. Zagadnienia związane z technikami zarządzania interferencją oraz rozdzielaniem zasobami radiowymi 6. Zagadnienia związane ze zwiększaniem pojemności sieci i pokrycia sygnałem 7. Mobilność i przekazywanie połączeń 8. Przekazywanie ruchu do innych sieci np. WiFi			
Literatura podstawowa:			
1. T. Quek, G. de la Roche, I. Guvenc, M. Kountouris, "Small Cell Networks: Deployment, PHY Techniques, and Resource Management", Cambridge University Press 2013 2. R. Q. Hu, Y. Qian, "Heterogeneous Cellular Networks", Wiley, 2013			
Literatura uzupełniająca:			
1. Materiały dostępne na www.smallcellforum.org			
Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta			
	Czynność	Czas (godz.)	
	1. Wykłady	15	
	2. Poszukiwania literatury i studia literaturowe	20	
	3. Konsultacje indywidualne do przedmotu	5	
	4. Przygotowanie do egzaminu	10	
	5. Egzamin	2	
Obciążenie pracą studenta			
	forma aktywności	godzin	ECTS
	Łączny nakład pracy	52	2
	Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	22	1
	Zajęcia o charakterze praktycznym	0	0