



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy radia kognitywnego [S2EiT2E-TIT>SRK]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Elektronika i telekomunikacja/Electronics and Telecommunications

Rok/Semestr

2/4

Studia w zakresie (specjalność)

Technologie informacyjno-telekomunikacyjne

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

angielski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

0

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

15

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Adrian Kliks prof. PP

adrian.kliks@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student ma wiedzę z zakresu budowy i architektury programowalnych układów cyfrowych oraz możliwości ich praktycznego zastosowania Student ma wiedzę na temat współczesnych systemów radiokomunikacji ruchomej i nowoczesnych technologii stosowanych w tych systemach

### Cel przedmiotu

Zrozumienie podstaw i kluczowych wyzwań programowalnych systemów radiowych, radia kognitywnego i metody dynamicznego dostępu do widma; Wdrożenie systemu radiowego definiowanego programowo

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu projektowania i architektury programowalnych układów cyfrowych oraz

potencjału ich praktycznych zastosowań w radiu programowalnym i kognitywnym

Student ma zaawansowaną wiedzę na temat współczesnych systemów radiokomunikacji ruchomej i systemów łączności radiowej

nowoczesne technologie stosowane w tych systemach

Umiejętności:

Student potrafi wykorzystać programowalne układy scalone i mikrokontrolery do realizacji projektów z zakresu elektroniki i telekomunikacji

Student potrafi wykonać obliczenia i posługiwać się odpowiednim oprogramowaniem do projektowania i analizy

zaawansowane układy cyfrowego przetwarzania sygnału

Kompetencje społeczne:

Student rozumie znaczenie społeczeństwa informacyjnego dla pomyślnego rozwoju kraju

Student potrafi formułować opinie dotyczące kluczowych wyzwań elektroniki i

telekomunikacja w XXI wieku.

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Przedstawione powyżej efekty uczenia się weryfikowane są w następujący sposób:

Typowo egzamin pisemny z treści wykładów (pytania otwarte), ale dopuszczalna jest również forma testowa.

Ponadto w razie potrzeby możliwy jest również egzamin ustny

Dla modułu technicznego (projektu) - weryfikacja rozwiązania postawionego problemu projektowego oprogramowania i

praktyczna realizacja wybranych funkcji radia programowego.

W obu przypadkach, aby zaliczyć, student musi uzbierać co najmniej 51% możliwych punktów.

Stosowana jest typowa skala ocen, tj.  $\leq 50\%$  2,0; 51%-60% 3,0; 61%-70% 3,5; 71%-80% 4,0; 81%-90% 4,5;

91%-100% 5,0

### Treści programowe

Tematyka przedmiotu skupia się na zagadnieniach związanych z systemami radia definiowanego programowo (SDR) oraz radia kognitywnego.

### Tematyka zajęć

Wykład:

1. Wprowadzenie: Radio definiowane programowo? SDR, definicje, motywacje do SDR, pożądane radio funkcje transceivera, kluczowe wyzwania techniczne,
2. Konwencjonalna i idealna architektura radiostacji, architektury praktyczne, kluczowe wyzwania
3. Wymagania dotyczące front-endu SDR RF oraz anten nadawczych i odbiorczych
4. Problemy konwersji analogowo-cyfrowej i cyfrowej konwersji IF w SDR
5. Kluczowe elementy sprzętowe do cyfrowego przetwarzania sygnałów, właściwości cyfrowych procesorów sygnałowych
6. Podstawowe moduły oprogramowania w SDR
7. Pobieranie oprogramowania,
8. Rozwój SDR w kierunku Cognitive Radio (CR), cechy CR, definicje
9. Wyczuwanie, uczenie się i adaptacja w CR
10. platformy sprzętowe CR,
11. Preferowane technologie transmisji CR, ochrona użytkowników podstawowych (licencjonowanych).
12. Podejmowanie decyzji w CR- teoria optymalizacji, teoria gier.

Projekt:

1. Architektura sprzętowa transceivera SDR
2. Programowanie platformy oprogramowania SDR
3. Radio GNU
4. Uniwersalna platforma radiowa oprogramowania (USRP)

### Metody dydaktyczne

W większości przypadków zastosowana zostanie tradycyjna forma wykładu, gdzie prezentacje wyświetlane

są za pomocą a  
Projektor. Jednak realizowane będą również podejścia interaktywne, w których wykłady oparte na problemach i zostanie zastosowana dyskusja. W przypadku projektu stosowana będzie zarówno praca niezależna (samodzielna), jak i grupowa rozwiązywać podane tematy projektów.

### Literatura

Podstawowy

E. Hossein, D. Niyato, Z. Han, Dynamiczny dostęp do widma i zarządzanie nim w kognitywnych sieciach radiowych, Cambridge University Press, Cambridge, Wielka Brytania, 2009

Dodatkowy

JESTEM. Wygliński, M. Nekovee, Y.T. Hou, (red.) Cognitive Radio Communications and Networks. Zasady i praktyka, Elsevier Academic Press, USA 2010

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|  | Godzin | ECTS |
|--|--------|------|
| Łączny nakład pracy  | 100    | 4,00 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem  | 58     | 2,00 |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu) | 42     | 2,00 |