



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy mobilne [S2Inf1-GiTI>SMOB]

### Przedmiot

Kierunek studiów  
Informatyka

Rok/Semestr  
1/1

Studia w zakresie (specjalność)  
Gry i technologie internetowe

Profil studiów  
ogólnoakademicki

Poziom studiów  
drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu  
polski

Forma studiów  
stacjonarne

Wymagalność  
obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład  
30

Laboratorium  
30

Inne  
0

Ćwiczenia  
0

Projekty/seminaria  
0

### Liczba punktów ECTS

5,00

### Koordynatorzy

dr inż. Mikołaj Sobczak  
mikolaj.sobczak@put.poznan.pl

### Wykładowcy

dr inż. Mikołaj Sobczak  
mikolaj.sobczak@put.poznan.pl

### Wymagania wstępne

Efekty uczenia się ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K\_W1-2, K\_W4, K\_W6-15, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia – efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału. Efekty uczenia się ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K\_U1-2, K\_U4, K\_U7-8, K\_U14-20, K\_U22-23, K\_U26, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia – efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału. Efekty uczenia się ze studiów I stopnia zdefiniowane w Uchwale Senatu PP, a szczególnie efekty K\_K1-9, weryfikowane w procesie rekrutacji na studia 2 stopnia – efekty te prezentowane są w serwisie internetowym wydziału. Ponadto w zakresie kompetencji społecznych student musi prezentować takie postawy jak uczciwość, odpowiedzialność, wytrwałość, ciekawość poznawcza, kreatywność, kultura osobista, szacunek dla innych ludzi.

## Cel przedmiotu

Celem wykładu jest zapoznanie studentów z problemami przetwarzania mobilnego, jednego z najmłodszych i najbardziej dynamicznie rozwijających się obszarów informatyki. Idea umożliwienia użytkownikowi ruchomemu pełnego dostępu do danych niezależnie od miejsca i czasu staje się coraz bardziej możliwa do zrealizowania. W ramach wykładu omówione zostaną najnowsze technologie mobilne i bezprzewodowe oraz ich praktyczne zastosowania w każdej sferze ludzkiego życia. Ukazana zostanie potrzeba stosowania systemów ruchomych, złożoność problemów w nich występujących jak i sposoby rozwiązania tychże problemów w oparciu o zaadoptowane metody stosowane w innych gałęziach informatyki. Rozwijanie będą u studentów umiejętności rozwiązywania problemów dotyczących analizy, doboru i umiejętności zastosowania w praktyce wybranych systemów mobilnych i bezprzewodowych.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

ma zaawansowaną i pogłębioną wiedzę z zakresu szeroko rozumianych systemów mobilnych i bezprzewodowych, (k2st\_w1)

ma uporządkowaną podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami, takimi jak: architektury systemów mobilnych, technologie bezprzewodowe, pozycjonowanie wielomodalne użytkowników ruchomych, nawigacja w różnych środowiskach, komunikacja bezprzewodowa, problemy zarządzania pasmem i energią i zastosowania systemów mobilnych w wielu dziedzinach życia. (k2st\_w2)

ma zaawansowaną wiedzę szczegółową z tworzenia zależnych od pozycji mobilnych systemów informatycznych (k2st\_w3)

ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w informatyce związanych z systemami mobilnymi i bezprzewodowymi. (k2st\_w4)

zna podstawowe metody, techniki i narzędzia stosowane w zakresie systemów mobilnych i bezprzewodowych. (k2st\_w6)

Umiejętności:

potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich - integrować wiedzę z różnych obszarów informatyki, a także automatyki, robotyki, telekomunikacji i nawigacji, oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne (k2st\_u5)

potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów informatycznych w zakresie systemów mobilnych i bezprzewodowych (k2st\_u6)

potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, polegającego na budowie lub ocenie systemu mobilnego bądź bezprzewodowego lub jego składowych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi (k2st\_u9)

rozumie znaczenie wykorzystywania najnowszej wiedzy z zakresu systemów mobilnych i bezprzewodowych, w rozwiązywaniu problemów badawczych i praktycznych (k2st\_k2)

Kompetencje społeczne:

rozumie, że w informatyce, a zwłaszcza w nowoczesnych systemach mobilnych, wiedza, technologie i

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Efekty kształcenia przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Ocena formująca:

a) w zakresie wykładów:

- na podstawie odpowiedzi na pytania dotyczące materiału omówionego na wykładach.

b) w zakresie laboratoriów / ćwiczeń:

- na podstawie oceny bieżącego postępu realizacji i efektów zadań projektowych.

Ocena podsumowująca:

a) w zakresie wykładów weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:

- ocenę wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym o różnej charakterystyce problemów do rozwiązania: 50% pytań dotyczy podstawowej wiedzy 50% pytań stanowią pytania problemowe o większej złożoności; liczba pytań na egzaminie to ok. 4; wszystkie pytania są podobnie punktowane, łącznie można otrzymać 4 punkty; zaliczenie egzaminu jest od 50 punktów; na ostateczną ocenę składa się w 60% ocena z egzaminu pisemnego i w 40% ocena z zajęć praktycznych.

- omówienie wyników egzaminu,

b) w zakresie zajęć praktycznych weryfikowanie założonych efektów kształcenia realizowane jest przez:  
- ocenę realizacji zadań: student definiuje problem/problemy do wykonania: możliwe są zadania dodatkowo punktowane o większym poziomie trudności, możliwe jest również uzyskanie dodatkowych punktów za aktywność podczas zajęć.

## Treści programowe

Wykład:

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Wprowadzenie – znaczenie systemów mobilnych. Zapoznanie z ideą przetwarzania mobilnego.

Pokazanie rozkwitu dziedziny oraz czynników wpływających na jej rozwój. Przedstawienie mnogości zastosowań, olbrzymich korzyści dla klienta końcowego oraz złożonych i nietrywialnych problemów, jakie stoją przed projektantami nowoczesnych systemów mobilnych.

Pojęcia i definicje. Podstawowe architektury, klasyfikacje terminali. Rozróżnienie między systemami mobilnymi i bezprzewodowymi. Wykazanie cech i elementów złożonego, sieciocentrycznego systemu mobilnego.

Pozycjonowanie i nawigacja użytkowników mobilnych. Podstawowe pojęcia nawigacyjne, określenie jednostek miar. Sposoby wyznaczania pozycji zliczonej i obserwowanej, urządzenia i systemy pozycjonujące. Nawigacja w budynkach i zintegrowane systemy nawigacyjne. Lokalny charakter informacji pozycyjnej oraz strategię jej uaktualniania.

Systemy nawigacji satelitarnej GPS, GLONASS, GALILEO, BEIDOU. Historia powstania, architektura i zasada działania satelitarnych systemów nawigacyjnych. Budowa satelity Navstar i odbiornika GPS.

Błędy w określaniu pozycji i ich korekcja, systemy różnicowe, opis interfejsów komunikacyjnych.

Systemy komórkowe. Idea i potrzeba stosowania systemów komórkowych. Podstawowe pojęcia i definicje. Zwiększanie pojemności systemów komórkowych. Omówienie zjawisk typu „roaming” i „handover”. Wady i zalety rozwiązań komórkowych.

Architektura i działanie systemu GSM. Podstawowe komponenty systemu GSM, budowa i rodzaje terminali komórkowych, zespoły stacji bazowych, część centralowa. Utrzymywanie informacji o położeniu terminala, zestawianie połączeń. Bezpieczeństwo w systemie GSM, technologie transmisji danych w telefonii komórkowej.

Systemy łączności bezprzewodowej. Geostacjonarne i niegeostacjonarne satelitarne systemy komunikacyjne. Systemy dyspozytorskie, trunkingowe i przywoławcze. Telefonia bezprzewodowa, łączność w paśmie obywatelskim. Systemy laserowe, podczerwone i ultradźwiękowe. Standardy Bluetooth i IrDA.

Reprezentacje danych przestrzennych i SIP. Reprezentacje danych przestrzennych, dane atrybutowe.. Charakterystyka systemów GIS i SIP i ich funkcjonalność. Podstawowe analizy czasowo-przestrzenne. Zastosowania systemów GIS.

Złożone problemy przetwarzania mobilnego. Rekursywna dekompozycja przestrzeni przy zadanym poziomie rozdzielczości. Rozpraszanie danych przestrzennych. Marszrutyzacja geograficzna.

Predykcja położenia użytkownika, pozycje niepewne.

Najnowocześniejsze zastosowania systemów mobilnych. Systemy sieciocentryczne. Przyszłościowe programy wykorzystujące technologie i przetwarzanie mobilne. Bezpilotowe statki powietrzne (BSP), morskie i lądowe systemy bezzałogowe.

Zajęcia praktyczne prowadzone są w formie piętnastu dwugodzinnych spotkań, odbywających się w laboratorium. Miniprojekty realizowane są w zespołach 2-3 osobowych. Tematy miniprojektów obejmują następujące obszary:

- Heterogeniczne sieci bezprzewodowe,
- Systemy pozycjonujące i nawigacyjne,
- Mobilne urządzenia pomiarowe,
- Bezprzewodową transmisję video, konfigurację systemów wizyjnych,
- Architektury złożonych systemów mobilnych w oparciu o paradygmat sieciocentryczny

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.

2. zajęcia laboratoryjne/projektowe: samodzielne definiowanie problemów oraz analiza możliwych rozwiązań, rozwiązywanie zadań,

## Tematyka zajęć

Wykład:

Program wykładu obejmuje następujące zagadnienia:

Wprowadzenie – znaczenie systemów mobilnych. Zapoznanie z ideą przetwarzania mobilnego.

Pokazanie rozkwitu dziedziny oraz czynników wpływających na jej rozwój. Przedstawienie mnogości zastosowań, olbrzymich korzyści dla klienta końcowego oraz złożonych i nietrywialnych problemów, jakie stoją przed projektantami nowoczesnych systemów mobilnych.

Pojęcia i definicje. Podstawowe architektury, klasyfikacje terminali. Rozróżnienie między systemami mobilnymi i bezprzewodowymi. Wykazanie cech i elementów złożonego, sieciocentrycznego systemu mobilnego.

Pozycjonowanie i nawigacja użytkowników mobilnych Podstawowe pojęcia nawigacyjne, określenie jednostek miar. Sposoby wyznaczania pozycji zliczonej i obserwowanej, urządzenia i systemy pozycjonujące. Nawigacja w budynkach i zintegrowane systemy nawigacyjne. Lokalny charakter informacji pozycyjnej oraz strategię jej uaktualniania.

Systemy nawigacji satelitarnej GPS, GLONASS, GALILEO, BEIDOU. Historia powstania, architektura i zasada działania satelitarnych systemów nawigacyjnych. Budowa satelity Navstar i odbiornika GPS.

Błędy w określaniu pozycji i ich korekcja, systemy różnicowe, opis interfejsów komunikacyjnych.

Systemy komórkowe. Idea i potrzeba stosowania systemów komórkowych. Podstawowe pojęcia i definicje. Zwiększanie pojemności systemów komórkowych. Omówienie zjawisk typu „roaming” i „handover”. Wady i zalety rozwiązań komórkowych.

Architektura i działanie systemu GSM. Podstawowe komponenty systemu GSM, budowa i rodzaje terminali komórkowych, zespoły stacji bazowych, część centralowa. Utrzymywanie informacji o położeniu terminala, zestawianie połączeń. Bezpieczeństwo w systemie GSM, technologie transmisji danych w telefonii komórkowej.

Systemy łączności bezprzewodowej. Geostacjonarne i niegeostacjonarne satelitarne systemy komunikacyjne. Systemy dyspozytorskie, trunkingowe i przywoławcze. Telefonia bezprzewodowa, łączność w paśmie obywatelskim. Systemy laserowe, podczerwone i ultradźwiękowe. Standardy Bluetooth i IrDA.

Reprezentacje danych przestrzennych i SIP. Reprezentacje danych przestrzennych, dane atrybutowe.. Charakterystyka systemów GIS i SIP i ich funkcjonalność. Podstawowe analizy czasowo-przestrzenne. Zastosowania systemów GIS.

Złożone problemy przetwarzania mobilnego. Rekursywna dekompozycja przestrzeni przy zadanym poziomie rezolucji. Rozpraszanie danych przestrzennych. Marszrutyzacja geograficzna.

Predykcja położenia użytkownika, pozycje niepewne.

Najnowocześniejsze zastosowania systemów mobilnych. Systemy sieciocentryczne. Przyszłościowe programy wykorzystujące technologie i przetwarzanie mobilne. Bezpilotowe statki powietrzne (BSP), morskie i lądowe systemy bezzałogowe.

Zajęcia praktyczne prowadzone są w formie piętnastu dwugodzinnych spotkań, odbywających się w laboratorium. Miniprojekty realizowane są w zespołach 2-3 osobowych. Tematy miniprojektów obejmują następujące obszary:

- Heterogeniczne sieci bezprzewodowe,
- Systemy pozycjonujące i nawigacyjne,
- Mobilne urządzenia pomiarowe,
- Bezprzewodową transmisję video, konfigurację systemów wizyjnych,
- Architekturę złożonych systemów mobilnych w oparciu o paradygmat sieciocentryczny

Metody dydaktyczne:

1. wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. zajęcia laboratoryjne/projektowe: samodzielne definiowanie problemów oraz analiza możliwych rozwiązań, rozwiązywanie zadań,

## Metody dydaktyczne

1. wykład: prezentacja multimedialna ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. zajęcia laboratoryjne/projektowe: samodzielne definiowanie problemów oraz analiza możliwych rozwiązań, rozwiązywanie zadań,

## Literatura

Podstawowa

1. W. Hołubowicz, P. Płóciennik. GSM cyfrowy system telefonii komórkowej. EFP, 1995
2. W. Hołubowicz, P. Płóciennik. Systemy łączności bezprzewodowej. PDN, 1997
3. Narkiewicz, Janusz. Globalny system pozycyjny GPS [dokument elektroniczny] .Wkił, 2003.
4. Ibe, Oliver Chukwudi. Fixed broadband wireless access networks and services. Wiley&Sons, 2002.

Uzupełniająca

1. Verma, Prashant Kumar, Bezpieczeństwo urządzeń mobilnych : receptury, Helion, 2017

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	125	5,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	60	2,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	65	2,50