**Nazwa przedmiotu:**

Nawigacja satelitarna

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Ryszard Szpunar

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia II stopnia

**Program:**

Geodezja i Kartografia

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

GK.SMS251

**Semestr nominalny:**

2 / rok ak. 2017/2018

**Liczba punktów ECTS:**

4

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 47 godzin, w tym:
a) obecność na wykładach - 30 godzin,
b) obecność na zajęciach projektowych 15 godzin,
c) konsultacje - 2 godziny.
2) Praca własna studenta - 30 godzin, w tym
a) wykonanie zadań domowych - 10 godzin,
b) przygotowanie prezentacji - 10 godzin,
c) przygotowanie do udziału w ćwiczeniach 10 godzin,
Razem: 77 godzin = 4 punkty ECTS

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

1,9 punku ECTS - liczba godzin kontaktowych - 47 godzin, w tym:
a) obecność na wykładach 30 godzin,
b) obecność na zajęciach projektowych 15 godzin,
c) konsultacje - 2 godziny.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punkt ECTS - 25 godzin, w tym:
obecność na zajęciach projektowych 15 godzin,
wykonanie zadań domowych 10 godzin.

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

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 450h |
| Ćwiczenia:  | 0h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 225h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zaliczony kurs geodezji satelitarnej na studiach pierwszego stopnia

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Nauczanie przedmiotu ma zapoznać studentów z zasadami prowadzenia nawigacji lotniczej i morskiej (również urządzenia nawigacyjne) w ujęciu klasycznym. W ramach tego przedmiotu studenci zapoznają się z satelitarnymi systemami nawigacyjnymi, wymaganiami dotyczącymi dokładności i niezawodności systemów nawigacyjnych, lokalnymi i globalnymi systemami augmentacyjnymi.

**Treści kształcenia:**

Wykłady: Wprowadzenie do nawigacji: podstawowe nawigacji w ujęciu historycznym, odwzorowania i mapy nawigacyjne, zasada działania przyrządów nawigacyjnych: magnetycznych, ciśnieniowych, żyroskopowych, radionawigacja, nawigacja inercyjna, nawigacja w rejonie lotniska. Nawigacja satelitarna: globalny system nawigacji satelitarnej, systemy WAAS, MSAS, EGNOS, lokalne systemy wspomagania kinematyczne technologie pomiarowe, wykorzystanie systemu ASG-EUPOS w nawigacji, zintegrowane systemy nawigacyjne, Wprowadzenie do analizy sygnałów cyfrowych: sygnały zdeterminowane, sygnały losowe, charakterystyki sygnałów losowych, cyfrowa analiza sygnałów: analiza widmowa; próbkowanie, funkcje autokorelacji i interkorelacji; przekształcenia sygnałów w dziedzinę częstotliwości; dyskretne przekształcenie Fouriera, szybkie przekształcenie Fouriera; filtrowanie sygnałów: filtry rekursywne i nierekursywne, zasady projektowania filtrów cyfrowych; filtry o skończonej i nieskończonej odpowiedzi impulsowej; wybrane algorytmy predykcji; filtr Kalmana; Ćwiczenia: Zadania z nawigacji lotniczej, nawigacyjny trójkąt prędkości, zapoznanie się z lotniczymi urządzeniami nawigacyjnymi, zastosowanie odbiorników kodowych do nawigacji (ćwiczenia terenowe), standard RTCM i NMEA wyznaczenie pozycji względnej z kodowych obserwacji GPS; rozwiązanie kinematyczne z obserwacji GPS; analiza widmowa z wykorzystaniem DFT; prognozowanie pozycji obiektów ruchomych, estymacja parametrów ruchu z wykorzystaniem filtru Kalmana, ćwiczenia praktyczne na symulatorze lotniczym (wyjazd do Rzeszowa).

**Metody oceny:**

Ocenie podlegają prace przejściowe oraz referat

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Czarnecki, K., (1996): Geodezja współczesna w zarysie. Wiedza i Życie; Różyczki, J., ((1973): Kartografia matematyczna. PWN, Warszawa; Szpunar, W., (1982): Podstawy geodezji wyższej., PPWK; Śledziński, J., (1978): Geodezja satelitarna. PPWK; Lamparski, J., (2001):, NAVSTAR GPS, od teorii do praktyki, Wyd. Uniw. Warm. -Mazur., Olsztyn;Jaszczyński, R.,(1990): Zasady prowadzenia samolotów lekkich o załodze jednoosobowej, Wyd. PRz. 1990; Strony internetowe dotyczące tematyki przedmiotu;

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

brak

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.SMS251\_W01:**

Ma wiedzę z temat wykorzystania dyskretnego przekształcenia Fouriera w analizie szeregów czasowych

Weryfikacja:

Zaliczenie ustne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09, K\_W11, K\_W15

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W02, T2A\_W02, T2A\_W05

**Efekt GK.SMS251\_W02:**

Ma wiedzę z wykorzystania systemów DGNSS w nawigacji

Weryfikacja:

Sprawdzian ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09, K\_W15, K\_W16

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W02, T2A\_W05, T2A\_W04, T2A\_W05

**Efekt GK.SMS251\_W03:**

Ma wiedzę z zakresu współczesnych systemów nawigacji lotniczej i morskiej

Weryfikacja:

Zaliczenie ustne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09, K\_W11, K\_W15, K\_W16

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W04, T2A\_W05, T2A\_W07, T2A\_W02, T2A\_W02, T2A\_W05, T2A\_W04, T2A\_W05

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.SMS251\_U01:**

Umie wykonywać pomiary z wykorzystaniem technologii kinematycznej

Weryfikacja:

Wykonanie ćwiczenia projektowego

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U11

**Efekt GK.SMS251\_U02:**

Potrafi wykorzystywać analizę spektralną obserwacji kinematycznych oraz potrafi wykorzystywać podstawowe urządzenia radionawigacyjne.

Weryfikacja:

Zaliczenie projektu obliczeniowego. Zaliczenie ćwiczeń na symulatorach.

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U17, K\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U07, T2A\_U18, T2A\_U19, T2A\_U08, T2A\_U09, T2A\_U11

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.SMS251\_K01:**

Umie samodzielnie opracowywać ćwiczenia projektowe.
Umie w grupie opracowywać ćwiczenia projektowe oraz prezentacje ustne.

Weryfikacja:

Zaliczenie ustne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_K01, K\_K04

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06, T2A\_K03