**Nazwa przedmiotu:**

Wybrane działy nawigacji

**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:**

3 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

1) Liczba godzin kontaktowych -17 godzin, w tym:
a) obecność na zajęciach projektowych 15 godzin,
b) konsultacje - 2 godziny.
2) Praca własna studenta - 7 godzin, w tym
a) wykonanie zadań domowych -5 godzin,
b) przygotowanie do udziału w ćwiczeniach 2 godziny,
Razem: 24 godziny = 1 punkty ECTS

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

1) Liczba godzin kontaktowych -17 godzin, w tym:
a) obecność na zajęciach projektowych 15 godzin,
b) konsultacje - 2 godziny.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

1 punkt ECTS - 24 godziny, w tym:
obecność na zajęciach projektowych 15 godzin,
wykonanie zadań domowych 7 godzin.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Zaliczony kurs geodezji satelitarnej na studiach pierwszego stopnia
Zaliczony kurs Wybranych działów nawigacji na sem. drugim studiów drugiego stopnia

**Limit liczby studentów:**

brak

**Cel przedmiotu:**

Kontynuacja przedmiotu z semestru drugiego studiów drugiego stopnia

**Treści kształcenia:**

• 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;
• Wyznaczenie pozycji z wykorzystaniem technologii kinematycznej
• Analiza widmowa z wykorzystaniem DFT; prognozowanie pozycji obiektów ruchomych, estymacja parametrów ruchu z wykorzystaniem filtru Kalmana.
• Zadania z nawigacji lotniczej, nawigacyjny trójkąt prędkości, zapoznanie się z lotniczymi urządzeniami nawigacyjnymi.
• Ćwiczenia praktyczne na symulatorze lotniczym (wyjazd do Rzeszowa).

**Metody oceny:**

Ocenie podlegają prace przejściowe

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

Brown, R. G. & Hwang, P. Y. C. (2012): Introduction to Random Signals and Applied Kalman Filtering with Matlab Exercises, 4th Edition, John Wiley & Sons, Inc

Teunissen, P. J. and Montenbruck, O. (2017): Springer Handbook of Global Navigation Satellite Systems, Springer International Publishing AG 2017,

Hofmann-Wellenhof, B. (2003): Navigation: Principles Of Positioning And Guidance
Springer, 2003

Groves, P. D. (2013): Principles of GNSS, Inertial, and Multisensor Integrated Navigation Systems (second edition), Artech House

Gleason, S. and Gebre-Egziabher, D. (2009): GNSS Applications and Methods, Artech House

Jekeli, C. (2001): Inertial Navigation Systems with Geodetic Applications, Walter de Gruyter Berlin New York

Markley, F. L. and Crassidis, J. L. (2014): Fundamentals of Spacecraft Attitude Determination and Control, Springer

Rogers, R. M.(2007): Applied Mathematics in Integrated Navigation Systems (third edition), American Institute of Aeronautics and Astronautics (AIAA), Inc.

**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\_W15

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

**Efekt GK.SMS251\_W02:**

Ma wiedzę z wykorzystania systemów DGNSS w nawigacji

Weryfikacja:

Sprawdzian ustny

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09

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

**Efekt :**

Potrafi analizować szeregi obserwacyjne z wykorzystaniem FFT

Weryfikacja:

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W15

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

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.SMS251\_U01:**

Umie wykonywać pomiary z wykorzystaniem technologii kinematycznej

Weryfikacja:

Wykonanie ćwiczenia projektowego

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U17, K\_U20

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

**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\_U19

**Powiązane efekty obszarowe:** 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, K\_K06

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_K06, T2A\_K03, T2A\_K02