**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.NMS451

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2023/2024

**Liczba punktów ECTS:**

1

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

1) Liczba godzin kontaktowych - 18, w tym:
a) obecność na wykładach 8 h
b) obecność na zajęciach projektowych 8 h
c) konsultacje - 2 godziny.
2) Praca własna studenta- 15 godzin, w tym:
a) wykonanie zadań domowych 5.5 h
b) przygotowanie prezentacji 9.5 h
Razem: 33 godziny = 1 punkt ECTS

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

0,7 punktu ECTS - 18 godzin, w tym:
obecność na wykładach 8 godzin,
obecność na zajęciach projektowych 8 godzin,
konsultacje - 2 godziny.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

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

0,5 punktu ECTS - 13.5 godziny, w tym:
a) obecność na zajęciach projektowych 8 godzin,
b) wykonanie zadań domowych 5.5 godziny.

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

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

**Wymagania wstępne:**

Zaliczony kurs geodezji satelitarnej na studiach pierwszego stopnia

**Limit liczby studentów:**

-

**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

**Metody oceny:**

Ocenie podlegają ćwiczenia studenta

**Egzamin:**

nie

**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:**

-

**Uwagi:**

## Efekty przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Efekt GK.NMS451\_W01:**

Ma wiedzę z zakresu dyskretnego przeksztalcenia Fouriera

Weryfikacja:

zaliczenie ustne

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02

**Efekt GK.NMS451\_W02:**

Ma wiedzę z zasadach nawigacji lotniczej, lądowej i morskiej. Rozumie wykorzystanie technologii GNSS w nawigacji.

Weryfikacja:

Zaliczenie prezentacji

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_W09

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_W02

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Efekt GK.NMS451\_U01:**

Potrafi korzystać z technologii kinematycznych GNSS oraz analizować obserwacje z wykorzystaniem dyskretnego przekształcenia Fouriera. Potrafi wykonywać podstawowe obliczenia nawigacyjne.

Weryfikacja:

Zaliczenie pracy domowej

**Powiązane efekty kierunkowe:** K\_U01, K\_U14

**Powiązane efekty obszarowe:** T2A\_U01, T2A\_U08

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Efekt GK.NMS451\_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