



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Nawigacja lotnicza

### Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo i kosmonautyka

Studia w zakresie (specjalność)

Pilotaż statków powietrznych

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3-4; 3/5-6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

60

Laboratoria

30

Inne (np. online)

Ćwiczenia

90

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

9

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Agnieszka Wróblewska, prof.PP

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

email: [agnieszka.wroblewska@put.poznan.pl](mailto:agnieszka.wroblewska@put.poznan.pl)

tel. 61 665 2201

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawowe wiadomości z zakresu podstawowych wiadomości o kształcie Ziemi, układach współrzędnych i odniesienia oraz podstaw radionawigacji. Powinien również posiadać umiejętność zastosowania metody naukowej w rozwiązywaniu problemów oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studenta z praktycznym wykonywaniem zadań nawigacyjnych związanych z zaplanowaniem, przygotowaniem i wykonaniem lotu w wybranych warunkach środowiskowych i eksploatacyjnych, zmiany czasu, wykorzystania typowych urządzeń nawigacyjnych i radionawigacyjnych, wykorzystania urządzeń radarowych, interpretacji wyników pomiarów, oceny poprawności funkcjonowania i szacowania błędów urządzeń nawigacyjnych i radionawigacyjnych. Umiejętność użytkowania odbiorników systemów satelitarnych wykorzystywanych w nawigacji, interpretacji wskazań oraz oceny



możliwości wykorzystania systemów satelitarnych w poszczególnych rodzajach i fazach nawigacji, stosowanie metod nawigacji w profesjonalnych operacjach lotniczych. Umiejętność zastosowania w praktyce obliczeń parametrów ugrupowania.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu nawigacji i techniki pilotażu oraz wykorzystania symulatorów lotu
2. ma poszerzoną wiedzę, niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę specjalistyczną o budowie, metodach konstruowania, wytwarzania, eksploatacji, zarządzania ruchem lotniczym, systemami bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko w zakresie lotnictwa i kosmonautyki dla wybranych specjalności:

1. Pilotaż statków powietrznych
2. Silniki lotnicze i elementy płatowca
3. Bezpieczeństwo i zarządzanie lotnictwem

#### Umiejętności

1. umie posługiwać się językami: natywnym i międzynarodowym w stopniu umożliwiającym rozumienie tekstów technicznych oraz pisanie z użyciem słowników opisów technicznych maszyn w dziedzinie lotnictwa i kosmonautyki (znajomość terminologii technicznej)
2. potrafi stosować podstawowe normy techniczne dotyczące unifikacji i bezpieczeństwa oraz recyklingu
3. potrafi narysować schemat i prosty element maszynowy zgodnie z zasadami rysunku technicznego

#### Kompetencje społeczne

1. ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
2. potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

#### Wykład:

- ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na zaliczeniu pisemnym - 1,5 godzinny.

#### Ćwiczenia:

- wiedza nabyta w ramach ćwiczeń jest weryfikowana przez dwa 45-minutowe kolokwia realizowane na 3 i 7 zajęciach (w semestrach 5 i 6) oraz przez dwa 45-minutowe kolokwia realizowane na 7 i 15 zajęciach (w semestrach 3 i 4)

#### Laboratorium:



Umiejętności nabyte w ramach zajęć laboratoryjnych weryfikowane są podstawie sprawozdań i odpowiedzi usuntychdo każdego zagadnienia.

## Treści programowe

Wykład:

Podstawy nawigacji: Ziemia, ruch Ziemi, kierunki, kurs, dystans, jednostki, odległości, prędkość. Gradient szybkości wznoszenia / zniżania. Nawigacyjny trójkąt prędkości. Dziennik lotów.

Ćwiczenia:

Elipsoida WGS-84. Mile lotnicze. Prędkość lotu (TAS), mach (M). Powiązania CAS/TAS/M. Prędkość względem ziemi (GS). Konstrukcja i zastosowanie nawigacyjnego trójkąta prędkości.

## Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna, ilustrowana przykładami podawanymi na tablicy.
2. Ćwiczenia: przykłady podawane na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.
3. Ćwiczenia praktyczna na stanowiskach dydaktyczno-laboratoryjnych.

## Literatura

Podstawowa

1. Narkiewicz J., Podstawy układów nawigacyjnych, PWN, Warszawa 1999 r.
2. Ortyl A., Autonomiczne systemy nawigacji lotniczej, WAT, Warszawa 2000 r.
3. Janik F., Malinowski C., Podstawowa nawigacja lotnicza, Wydawnictwa komunikacyjne, Warszawa 1957 r.
4. Wyrozumski W., Podręcznik nawigacji lotniczej, Aeroklub PRL,
6. Wolper James S., Understanding mathematics for aircraft navigation, McGraw-Hill Companies Inc, 2001 r.
7. Narkiewicz J., Globalny system pozycyjny. WKiŁ 2003 r.
8. Advanced Avionics Handbook FAA-H-8083-6, Federal Aviation Administration. Washington 2009 r.



Uzupełniająca

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

|   | Godzin | ECTS |
|---|--------|------|
| Łączny nakład pracy   | 226    | 9,0  |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem   | 186    | 7,4  |
| Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/zaliczenia; przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, opracowanie sprawozdania) <sup>1</sup> | 40     | 1,6  |

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności