



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Nawigacja lotnicza

### Przedmiot

Kierunek studiów

Inżynieria Lotnicza

Studia w zakresie (specjalność)

Polotaż statków powietrznych

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/3

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

### Liczba punktów ECTS

1

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Tomasz Nowak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### 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 mechaniki lotu i techniki pilotażu oraz wykorzystania symulatorów lotu.
2. ma podstawową wiedzę dotyczącą słownictwa technicznego, w szczególności specjalistycznej terminologii używanej w działach nauki i techniki związanej z inżynierią lotniczą.
3. ma podstawową wiedzę, niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę specjalistyczną o budowie, metodach konstruowania, wytwarzania, eksploatacji, sterowaniu statkami powietrznymi, systemami bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko w zakresie inżynierii lotniczej dla wybranych specjalności:

1. Pilotaż statków powietrznych
2. Silniki lotnicze i płatowce.

### Umiejętności

1. umie posługiwać się językiem w stopniu umożliwiającym rozumienie tekstów technicznych w dziedzinie lotnictwa (znajomość terminologii technicznej).
2. ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne.
3. potrafi pozyskiwać informacje z literatury, internetu, baz danych i innych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje, interpretować i wyciągać z nich wnioski.

### Kompetencje społeczne

1. ma świadomość ważności zachowania zasad etyki zawodowej.
2. potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania na podstawie dostępnej wiedzy.
3. rozumie potrzebę krytycznej oceny posiadanej wiedzy i ciągłego kształcenia się.

## 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 7 i 15 zajęciach



## Treści programowe

Wykład:

Nawigacja ogólna

Ziemia

Kształt

Rotacja Ziemi

Trójkąt prędkości (TOV)

Budowa

Projekcje

Metody rzutowania

Biegunowy stereograficzny

Bezpośredni Mercator

Lambert

Ćwiczenia:

Kierunek

Odniesienia

Śledź i kurs

Dystans

Elipsoida WGS-84

Jednostki

Odległości siatki

Mila powietrzna

Prędkość

Rzeczywista prędkość lotu (TAS)

Liczba Macha (M)

Relacja CAS / TAS / M



Prędkość względem ziemi (GS)

Dziennik lotów

Gradient a prędkość wznoszenia / opadania

Trójkąt prędkości (TOV)

Budowa

Dead Reckoning (DR)

Technika Dead Reckoning (DR)

Nawigacja podczas wznoszenia i zniżania

Średnia prędkość lotu

Średnia prędkość wiatru (WV)

Prędkość względem ziemi (GS) / odległość pokonana podczas wznoszenia lub zniżania

Cechy naziemne

Cechy naziemne

Identyfikacja wizualna

Techniki nawigacji VFR

Wykorzystanie obserwacji wizualnych i zastosowanie do nawigacji w locie

Nieplanowane wydarzenia

Wielkie kręgi

Nieruchomości

Konwergencja

Rhumb linie

Nieruchomości

Związek

Odległości

Kąt konwersji

Wymagania dotyczące wykresu



Załącznik 4 ICAO „Mapy lotnicze”

Konwergencja

Skala

Projekcje

Metody rzutowania

Polarny stereograficzny

Bezpośredni Mercator

Lambert

Praktyczne użycie

Symbole

Kartowanie

Lokalny czas średni (LMT)

Średni dzień słoneczny

Lokalny średni czas (LMT) i uniwersalny czas koordynowany (UTC)

Czas standardowy

Czas standardowy i czas letni

Międzynarodowa linia zmiany daty

Wschód i zachód słońca

Czas wschodu i zachodu słońca

### 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.

### 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	45	1,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	1,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/zaliczenia; przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, opracowanie sprawozdania) <sup>1</sup>	0	0

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