



KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Nawigacja lotnicza

Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo

Studia w zakresie (specjalność)

Pilotaż statków powietrznych

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

2/4

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

Liczba godzin

Wykład

30

Laboratoria

Inne (np. online)

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

Liczba punktów ECTS

5

Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Tomasz Nowak

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

mgr inż. Marcin Sypniewski

mgr inż. Michał Mleczak

mgr inż. Kajetan Szymańczyk

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 rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki obejmującą algebrę, analizę, teorię równań różniczkowych, probablistykę, geometrię analityczną a także fizyki obejmującą podstawy mechaniki klasycznej, optyki, elektryczności i magnetyzmu, fizyki ciała stałego, termodynamiki, przydatne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań technicznych dotyczących inżynierii lotniczej oraz modelowania
2. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie kluczowych zagadnień techniki oraz wiedzę szczegółową w zakresie wybranych zagadnień dotyczących transportu lotniczego, zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania zadań związanych z transportem lotniczym, głównie o charakterze inżynierskim.

Umiejętności

1. potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, w tym z literatury oraz baz danych, zarówno w języku polskim jak i w języku angielskim, właściwie je integrować, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski, oraz wyczerpująco uzasadniać formułowane przez siebie opinie
2. potrafi odpowiednio posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, znajdującymi zastosowanie na różnych etapach realizacji przedsięwzięć lotniczych
3. potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty, w tym pomiary oraz symulacje komputerowe, dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski
4. potrafi, formułując i rozwiązując zadania dotyczące lotnictwa cywilnego, zastosować odpowiednio dobrane metody, w tym metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne
5. potrafi rozwiązywać zadania wykorzystując zadady ruchu lotniczego oraz zaprojektować pas startowy zgodnie z obowiązującymi wymogami ICAO
6. potrafi opracować krótką pracę naukową, z zachowaniem podstawowych zasad edytorskich. Umie dobrać odpowiednie metody do przeprowadzanych badań oraz potrafi przeprowadzić podstawową analizę wyników.

Kompetencje społeczne

1. rozumie, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe
2. prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera lotnictwa i kosmonautyki.



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:

Pomoce radiowe, wyszukiwanie kierunku względem ziemi (DF), zasady

Prezentacja i interpretacja

Zasięg

Błędy i dokładność

Bezkierunkowa latarnia radiowa (NDB) / automatyczne wyszukiwanie kierunku (ADF)

Zasady

Prezentacja i interpretacja

Zasięg

Błędy i dokładność

Czynniki wpływające na zasięg i dokładność

Wielokierunkowy zasięg radiowy VHF (VOR): konwencjonalny VOR (CVOR) i Doppler VOR (DVOR)

Zasady

Prezentacja i interpretacja

Błędy i dokładność

Urządzenia do pomiaru odległości (DME)

Zasady

Prezentacja i interpretacja



Zasięg

Czynniki wpływające na zasięg i dokładność

System lądowania według przyrządów (ILS)

Zasady

Prezentacja i interpretacja

Zasięg

Błędy i dokładność

Czynniki wpływające na zasięg i dokładność

Mikrofalowy system lądowania (MLS)

Prezentacja i interpretacja

Zasięg

NAWIGACJA W OPARCIU O WYDAJNOŚCI (PBN)

Koncepcja nawigacji opartej na osiągnięciach (PBN) (jak opisano w Doc 9613 ICAO)

Zasady PBN

Komponenty PBN

Zakres PBN

Ćwiczenia:

RADIONAWIGACJA

Podstawowe zasady

Fale elektromagnetyczne

Częstotliwość, długość fali, amplituda, kąt fazowy

Pasma częstotliwości, pasma boczne, pasma boczne

Charakterystyka impulsu

Nośnik, modulacja

Rodzaje modulacji (amplituda, częstotliwość, puls, faza)

Anteny



Charakterystyka

Polaryzacja

Rodzaje anten

Propagacja fal

Struktura jonosfery i jej wpływ na fale radiowe

Fale naziemne

Fale kosmiczne

Propagacja z pasmami częstotliwości

Zasada Dopplera

Czynniki wpływające na propagację

RADAR

Techniki pulsacyjne

Techniki pulsacyjne i terminy pokrewne

Radar naziemny

Zasady

Prezentacja i interpretacja

Pokładowy radar pogodowy

Zasady

Prezentacja i interpretacja

Zasięg i zasięg

Błędy, dokładność, ograniczenia

Czynniki wpływające na zasięg i dokładność

Aplikacja do nawigacji

Wtórny nadzór radarowy i transponder

Zasady

Tryby i kody



Prezentacja i interpretacja

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	115	5,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	70	3,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/zaliczenia; przygotowanie do zajęć laboratoryjnych, opracowanie sprawozdania) ¹	45	1,5

¹niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności