



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Elementy teorii przepływu płynu, obsługi maszyn, informacji geograficznej i prawa lotniczego

### Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo i Kosmonautyka

Studia w zakresie (specjalność)

Silniki lotnicze i płatowce

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/5

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

90

Laboratoria

30

Inne (np. online)

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

12

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Mikołaj Duskocz

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

email: m.duskocz@latajlegalnie.pl

tel. +48 538 398 154

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr hab. inż. Agnieszka Wróblewska, prof.PP

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

email: agnieszka.wroblewska@put.poznan.pl

tel. 61 665 2201

dr inż. Leszek Różański

email: leszek.rozanski@put.poznan.pl

tel. 61 665 23 23

Wydział Budowy Maszyn i Zarządzania

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

dr inż. Marcin Kiciński

email: marcin.kicinski[at]put.poznan.pl



tel. 61 665 21 29

tel. 616652212

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Prof. dr hab inż. Andrzej Frąckowiak

email: andrzej.frackowiak@put.poznan.pl

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający ten przedmiot powinien posiadać podstawową wiedzę z zakresu prawa lotniczego, ochrony własności intelektualnej. Powinien również posiadać umiejętność zastosowania metody naukowej w rozwiązywaniu problemów oraz mieć gotowość do podjęcia współpracy w ramach zespołu.

Wiadomości z zakresu analizy i statystyki matematycznej, rysunku technicznego oraz części maszyn. Umiejętność logicznego myślenia, korzystania z informacji pozyskiwanych z biblioteki i Internetu. Rozumie potrzeby uczenia się i pozyskiwania nowej wiedzy

Student ma podstawową wiedzę na temat geografii i nauk o Ziemi. Student potrafi kojarzyć i integrować informacje, analizować zjawiska zachodzące w środowisku, wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie. Student potrafi przeprowadzić badania literatury i zna zasady dyskusji

Posiada wiedzę z matematyki, fizyki i mechaniki płynów w zakresie przedstawionym na studiach. Potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów. Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi precyzyjnie formułować pytania, rozumie potrzebę dalszego kształcenia się.

### Cel przedmiotu

Zapoznanie studenta z działalnością Organizacji lotniczych, przepisami w sprawie licencjonowania personelu lotniczego oraz system zarządzania ruchem lotniczym.

Przyswojenie podstawowych pojęć z technik pomiarowych. Zapoznanie się z przyrządami i metodami pomiarowymi stosowanymi w budowie maszyn. Zdobyć umiejętności obliczania i doboru tolerancji i symbolu pasowania dla otworów, wałków i gwintów. Zdobyć wiedzy o metodach pomiarowych, rachunku błędów i obliczania niepewności pomiaru bezpośredniego i pośredniego.

Zrozumienie podstaw i rozszerzonych informacji na temat Systemu Informacji Geograficznej (GIS).

Zapoznanie studentów z podstawowymi wiadomościami teoretycznymi związanymi z przepływem gazów.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza

1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu termodynamiki technicznej tj. teorii przemian termodynamicznych, przepływu ciepła, maszyn cieplnych i chłodzących



2. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu wyposażenia pokładowego, a także pokładowych i naziemnych systemów komunikacji elektronicznej

3. ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej

#### Umiejętności

1. potrafi przeprowadzić elementarne obliczenia techniczne w zakresie mechaniki płynów, i termodynamiki, takie jak np. bilanse cieplne i masowe, straty ciśnienia w przepływach wokół technicznych obiektów latających i ich modułów, dobierać parametry wentylatorów, sprężarek i turbin dla systemów przepływowych, a także obliczać przebiegi termodynamiczne w maszynach cieplnych
2. 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)

#### Kompetencje społeczne

1. rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób
2. potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role
3. potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania

#### 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

Laboratorium:

Zaliczenie na podstawie odpowiedzi ustnej lub pisemnej z zakresu treści każdego wykonywanego ćwiczenia laboratoryjnego oraz pisemnego sprawozdania. Aby uzyskać zaliczenie wszystkie ćwiczenia muszą być zaliczone pozytywnie.

#### Treści programowe

Wykład (Prawo lotnicze oraz procedury kontroli ruchu lotniczego 3, 30 godz.):



semestr 5:

Zintegrowany pakiet informacji powietrznych. Powiadomienia (NOTAM). Regulacja i Kontrola Rozpowszechniania Informacji Lotniczej (AIRAC). Biuletyn Informacji Lotniczej (AIC). Informacje przedlotowe i polotowe. Lotniska (ICAO Załącznik 14). Lotniskowe służby operacyjne, wyposażenie i instalacje. Poszukiwanie i ratownictwo (SAR). Ochrona - Ochrona międzynarodowego lotnictwa cywilnego przed aktami bezprawnej ingerencji (ICAO Annex 17).

Wykład:

Teoria pomiaru, pomiar i jego istota, wynik pomiaru, metody, rodzaje i sposoby pomiaru, układ jednostek miar SI, definicja metra, etalony, wzorce miar długości i kąta, płytki wzorcowe, wałeczki i kulki pomiarowe, płytki kątowe, kątowniki, hierarchia wzorców, błędy pomiaru, definicja i klasyfikacja, błędy systematyczne, przypadkowe i nadmierne, eliminacja i oszacowanie błędów, wyznaczenie niepewności pomiaru, statystyczna analiza wyników pomiarów, narzędzia pomiarowe, ich podział i charakterystyka, metody pomiaru, błędy metod pośrednich, przyrządy suwmiarkowe, mikrometryczne, czujniki, długościomierze, wysokościomierze, mikroskopy, projektory, układy tolerancji i pasowań części maszyn, pomiary kątów i stożków, pomiary odchyłek kształtu i położenia, pomiary podstawowych parametrów kół zębatach, pomiary chropowatości powierzchni. Podstawy techniki współrzędnościowej.

Wprowadzenie do systemów informacji geograficznej, charakterystyka danych geograficznych (atrybuty, relacje, typy obiektów graficznych, modele danych geograficznych); układy odniesienia, systemy odniesienia, układy współrzędnych; odwzorowania kartograficzne, prawne aspekty systemów informacji geograficznej; właściwości danych przestrzennych oraz istota źródeł błędów; źródła danych GIS, oprogramowanie GIS

Podstawowe pojęcia termodynamiczne. Prędkość dźwięku. Klasyfikacja przepływów gazu. Przepływ jednowymiarowy. Podstawowe równania. Przepływy adiabatyczne i izentropowe. Przepływ przez dyszę. Parametry krytyczne i spiętrzenia gazu. Zmiana parametrów gazu w przepływie przez przewód o zmiennym przekroju poprzecznym, z uwzględnieniem tarcia, wymiany ciepła. Zjawiska falowe w przepływie jednowymiarowym. Normalna fala uderzeniowa. Przepływ dwuwymiarowy. Płaski przepływ naddźwiękowy. Skośna fala uderzeniowa. Przepływ osiowo-symetryczny.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna.
2. Ćwiczenia: przykłady podawane na tablicy oraz wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.
3. Laboratorium: zajęcia przy stanowiskach w laboratorium

### Literatura



#### Podstawowa

1. Ustawa z dnia 3 lipca 2002 r. – Prawo lotnicze (Dz. U. z 2013 r. poz. 1393 oraz z 2014 r. poz. 768)
2. Konwencja o międzynarodowym lotnictwie cywilnym, podpisana w Chicago dnia 7 grudnia 1944 r. - Konwencja chicagowska (Dz. U z 1959 r. Nr 35, poz. 212, z późn. zm) wraz z załącznikami
3. Doc 4444 - Zarządzanie ruchem lotniczym
4. Doc 7030/4 - Regionalne Procedury Uzupełniające dla Regionu Europy
5. Doc 8168 - Operacje statków powietrznych
6. Jakubiec W., Malinowski J.: Metrologia wielkości geometrycznych. WNT, Warszawa, 2018
7. Biały S. Humienny Z, Kiszka K.: Metrologia z podstawami specyfikacji geometrii wyrobu (GPS), Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2014
8. Paczyński P.: Metrologia Techniczna. Przewodnik do wykładów, ćwiczeń i laboratoriów, wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2003
9. Humienny Z. i inni: Specyfikacje geometrii wyrobów (GPS), Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2004.
10. Bielecka E.: Systemy informacji geograficznej: teoria i zastosowania. Wydawnictwo Polsko-Japońskiej Wyższej Szkoły Technik Komputerowych, Warszawa 2006.
11. Iwańczak B.: QGIS 2.14.3. Tworzenie i analiza map. Wydawnictwo Helion, wydanie II, Warszawa 2016.
12. Jan Van Sickle: Ebasic GIS Coordinates Wydawnictwo CRC Press, wydanie III, 2017.
13. Longley P.A., Goodchild M.F., Maguire D.J., Rhind D.W.: GIS. Teoria i praktyka. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006.
14. Zmuda-Trzebiatowski P.: 2.14.3 QGIS. Wstęp do QGIS - samouczek Politechnika Poznańska, Poznań 2018. Materiał dostępny na stronie: [www.dts.put.poznan.pl](http://www.dts.put.poznan.pl)
15. Zucker R, Biblarz O., Fundamentals of gas dynamics, Second Edition, John Wiley & Sons Inc., New Jersey, 2002
16. Rup K., Izentropowe i nieizentropowe przepływy gazu, PWN Warszawa, 2003
17. Genick Bar–Meir, Fundamentals of Compressible Fluid Mechanics, GNU Free Documentation License, 2013

#### Uzupełniająca

1. Piotrowski J., Podstawy metrologii, PWN, Warszawa, 1979



2. Sydenham P.H., Podręcznik metrologii, t1, Wyd. Kił, Warszawa, 1988
3. Arendarski J. Niepewność pomiarów Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003
4. Hagel R., Zakrzewski J., Miernictwo dynamiczne, WNT, Warszawa, 1984.
5. Jian Guo Liu, Philippa J. Mason: Image Processing and GIS for Remote Sensing: Techniques and Applications Wydawnictwo Wiley Blackwell, wydanie II, 2016.
6. Kwiecień J.: Systemy informacji geograficznej ? podstawy. Wydawnictwa Uczelniane ATR w Bydgoszczy, Bydgoszcz 2004
7. Peter Dale: Mathematical Techniques in GIS Wydawnictwo CRC Press, wydanie II, 2014.
8. Shashi Shekhar, Shashi Shekhar, Hui Xiong: Encyclopedia of GIS Wydawnictwo Springer, wydanie II, 2017.
9. Prosnak W.J., Mechnika płynów, t II PWN Warszawa, 1971

#### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	360	12,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	150	5,0
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zaliczenia pisemnego <sup>1</sup> )	210	7,0

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