KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA

Nazwa modułu/przedmiotu	Kod
Mechanika płynów	**1010601141010600432**

Kierunek studiów	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny)	Rok / Semestr
Lotnictwo i kosmonautyka	**ogólnoakademicki**	**2 / 4**
Ścieżka obieralności/specjalność	Przedmiot oferowany w języku:	Kurs (obligatoryjny/obieralny)
Silniki lotnicze i płatowce	**polski**	**obligatoryjny**

Stopień studiów:	**Forma studiów** (stacjonarna/niestacjonarna)
I stopień	**stacjonarna**

Godziny	Liczba punktów
Wykłady: **18** Ćwiczenia: **9** Laboratoria: **9** Projekty/seminaria: **-**	**4**

Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny)	(ogólnouczelniany, z innego kierunku)
inny	**ogólnouczelniany**

Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki	**Podział ECTS (liczba i %)**
nauki techniczne	**4 100%**
nauki techniczne	**4 100%**

Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:

dr hab. inż. Jarosław Bartoszewicz, prof. nadzw.
email: jaroslaw.bartoszewicz@put.poznan.pl
tel. +48616652215
Wydział Inżynierii Transportu
ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:

1	**Wiedza:**	Podstawowe wiadomości z zakresu matematyki, fizyki oraz podstawy metod numerycznych.
2	**Umiejętności:**	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł. Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów.
3	**Kompetencje społeczne**	Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności pełnionej roli. Ma świadomość wagi zachowania się w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych.

Cel przedmiotu:

Poznanie wybranych wyników teoretycznych z zakresu mechaniki płynów. Zapoznanie się z różnymi modelami płynów (newtonowskie i nienewtonowskie) i ich zachowaniem w czasie przepływu. Zapoznanie się z wybranymi zagadnieniami numerycznego modelowania przepływu płynów oraz interakcji pomiędzy płynami i ciałami stałymi. Poznania zasad działania maszyn cieplno-przepływowych oraz mechanizmów odpowiedzialnych za transport masy, pędu i energii.

Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia

Wiedza:

1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu mechaniki płynów, w szczególności aerodynamiki, tj. cieczy i gazów doskonałych, cieczy lepkich newtonowskich i nienewtonowskich, teorii maszyn cieplno-przepływowych - [K1A_W11]

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 - [K1A_U10]

2. potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment badawczy wykorzystując aparaturę pomiarową, symulacje komputerowe, potrafi wykonywać pomiary, takie jak pomiary temperatur za pomocą termometrów cieczowych, termistorowych, termopar, prędkości i natężenia przepływu za pomocą przepływomierzy turbinowych, laserowych i ultradźwiękowych oraz interpretować wyniki i wyciągać wnioski - [K1A_U11]

Kompetencje społeczne:

1. potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role - [K1A_K03]

http://www.put.poznan.pl/

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Wykład:

?ocena wiedzy i umiejętności wykazanych na egzaminie pisemnym.

Ćwiczenia rachunkowe:

?okresowe sprawdziany pisemne.

Ćwiczenia laboratoryjne:

?sprawdzian i premiowanie wiedzy niezbędnej do realizacji postawionych problemów w danym obszarze zadań laboratoryjnych,

?ocenianie ciągłe, na każdych zajęciach - premiowanie przyrostu umiejętności posługiwania się poznanymi zasadami i metodami,

?ocena wiedzy i umiejętności związanych z realizacją zadania ćwiczeniowego, ocena sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.

Uzyskiwanie punktów dodatkowych za aktywność podczas zajęć, a szczególnie za:

?proponowanie omówienia dodatkowych aspektów zagadnienia,

?efektywność zastosowania zdobytej wiedzy podczas rozwiązywania zadanego problemu,

?umiejętność współpracy w ramach zespołu praktycznie realizującego zadanie szczegółowe w laboratorium,

?uwagi związane z udoskonaleniem materiałów dydaktycznych,

?staranność estetyczną opracowywanych sprawozdań i zadań w ramach nauki własnej.

Treści programowe

Podstawy fizykalne oraz chemiczne mechaniki płynów. Klasyfikacja płynów. Kryterium Knudsena i stosowalność równań mechaniki płynów. Ciśnienie jako wielkość skalarna. Równanie równowagi płynu w warunkach statycznych. Napory na powierzchnie płaskie i zakrzywione, pływanie i warunek stateczności pływania. Równania pędu: w naprężeniach, Naviera-Stokesa, Eulera i Bernoulliego. Równanie reakcji ściany na działanie płynu. Zasada działania maszyn przepływowych. Opory przepływu w kanałach oraz opór aerodynamiczny. Omówienie znaczenia warstwy przyściennej hydrodynamicznej oraz zasad jej analizy w przepływach laminarnych i turbulentnych. Wybrane zagadnienia przepływu płynu lepkiego. Analiza rozpad i parowania wirów w płynie lepkim. Wybrane zagadnienia numerycznej mechaniki płynów, zasady opisu numerycznego strug. Wybrane zagadnienia: dynamiki gazów oraz zastosowań w energetyce.

Literatura podstawowa:

Literatura uzupełniająca:

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

Czynność	Czas (godz.)
1. Udział w zajęciach	60
2. Przygotowanie do zajęć	25
3. Utrwalenie wiadomości	10
4. Konsultacje	5
5. Przygotowanie do egzaminu i zaliczeń	20
6. Egzamin i zaliczenia	5

Obciążenie pracą studenta

forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	89	4
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	40	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	49	2

http://www.put.poznan.pl/