



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Mechanika lotu

### Przedmiot

Kierunek studiów

Rok/semestr

Lotnictwo

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

Profil studiów

Silniki lotnicze i płatowce

ogólnoakademicki

Poziom studiów

Język oferowanego przedmiotu

pierwszego stopnia

polski

Forma studiów

Wymagalność

stacjonarne

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

Laboratoria

Inne (np. online)

30

0

0

Ćwiczenia

Projekty/seminaria

15

15

### Liczba punktów ECTS

4

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Łukasz Brodzik

email: lukasz.brodzik@put.poznan.pl

tel. 61 665 2213

Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki

ul. Piotrowo 3, 60-965 Poznań

### Wymagania wstępne

Student powinien mieć wiedzę z matematyki, fizyki i aerodynamiki w zakresie przedstawionym na studiach. Powinien on umieć pozyskiwać informacje ze wskazanych źródeł literatury, Internetu i innych źródeł, korzystać ze wzorów, tabel i obliczeń technicznych. Powinien on rozumieć konieczność poszerzenia swoich kompetencji i posiadać gotowość do podjęcia współpracy w zespole.

### Cel przedmiotu

Nauczenie podstawowych praw i zależności w zakresie mechaniki lotu samolotów, a także zapoznanie z podstawowymi równaniami równowagi płatowców znajdujących się w różnych stanach lotu. Nauczenie podstawowych praw i zależności dotyczących stateczności i sterowności w zakresie mechaniki lotu



statków powietrznych, a także zapoznanie z podstawowymi równaniami równowagi śmigłowców znajdujących się w różnych stanach lotu.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

#### Wiedza

1. ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki obejmującą algebrę, analizę, teorię równań różniczkowych, probabilistykę, 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
3. ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne

#### 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. student umie wykorzystać teoretyczne rozkłady prawdopodobieństwa. Student potrafi analizować i interpretować dane statystyczne. Student potrafi stosować metody i narzędzia statystyki matematycznej w praktyce inżynierskiej
7. potrafi opracować krótką pracę naukową, z zachowaniem podstawowych zasad edytorskich. Umie dobrać odpowiednie metody do przeprowadzanych badań oraz potrafi przeprowadzić podstawową analizę wyników.



8. potrafi organizować, współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
9. potrafi planować i realizować proces własnego permanentnego uczenia się oraz zna możliwości dalszego kształcenia się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy i egzaminy przeprowadzane przez uczelnie, firmy i organizacje zawodowe)

#### Kompetencje społeczne

1. rozumie, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe
2. ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających projektów inżynierskich, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia
3. jest świadomy społecznej roli absolwenta uczelni technicznej, w szczególności rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w odpowiedniej formie, informacji oraz opinii dotyczących działalności inżynierskiej, osiągnięć techniki, a także dorobku i tradycji zawodu inżyniera
4. 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:

Zaliczenie pisemne z wykładu

Zaliczenie na podstawie projektu

#### Treści programowe

Klasyfikacja obiektów latających i napędów lotniczych, praca śmigła w warunkach stałych i zmiennych, moc niezbędna i rozporządzalna, charakterystyczne prędkości, loty ustalone poziome i wznoszące, prostoliniowe i krzywoliniowe, zasięg i długotrwałość lotu, pułap samolotu, start i lądowanie samolotu, ograniczenia lotu samolotu w zakresie aerodynamiki i wytrzymałości, kryteria podobieństwa, wybrane sytuacje niebezpieczne w locie. Stateczność statyczna, dynamiczna oraz sterowność statku powietrznego, zjawisko korkociągu statecznego i niestatecznego, wybrane zagadnienia akrobacji, podstawowe pojęcia związane ze śmigłowcami, klasyfikacja śmigłowców, podstawy aerodynamiki wirnika nośnego, ruch poziomy ze zniżaniem i wznoszeniem śmigłowca, start i lądowanie śmigłowca

PART - 66 (TEORIA - 30 godz.)

MODUŁ 8. PODSTAWY AERODYNAMIKI

8.3 Teoria lotu

Związek między siłą nośną, ciężarem, ciągiem i oporem;

Lot ślizgowy;



Loty stanu ustalonego, osiągi;

Teoria obrotu;[2]

Wpływ czynników obciążenia: przeciągnięcie, obwiednia lotu i ograniczenia konstrukcyjne;

Zwiększenie siły nośnej. [2]

8.4 Stateczność i dynamika lotu

Stateczność podłużna, boczna i kierunkowa (czynna i bierna). [2]

### **Metody dydaktyczne**

1. Wykład: prezentacja multimedialna
2. Projekt: wykonanie pisemnego opracowania dotyczącego wybranego projektu

### **Literatura**

Podstawowa

1. Krzyżanowski A., Mechanika lotu śmigłowców, WAT, Warszawa 2010
2. Fiszdon W., Mechanika lotu cz. 1 i 2, PWN, Warszawa 1961
3. Hull D.G., Fundamentals of Airplane Flight Mechanics, Springer, 2007

Uzupełniająca

-

### **Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta**

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,0
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	62	2,5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zaliczenia, wykonanie projektu) <sup>1</sup>	38	1,5

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