**Nazwa przedmiotu:**

Statki powietrzne

**Koordynator przedmiotu:**

dr hab. inż. Anna Stelmach, prof. uczelni, Wydział Transportu Politechniki Warszawskiej, Zakład Inżynierii Transportu Lotniczego

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Transport

**Grupa przedmiotów:**

Specjalnościowe

**Kod przedmiotu:**

**Semestr nominalny:**

4 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

60 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na ćwiczeniach 15 godz., studiowanie literatury przedmiotu 15 godz., przygotowanie się do kolokwiów 12 godz., konsultacje 3 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1,5 pkt. ECTS (33 godz., w tym: praca na wykładach 15 godz., praca na ćwiczeniach 15 godz., konsultacje 3 godz.)

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 15h |
| Ćwiczenia:  | 15h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Zna podstawowe prawa i zasady mechaniki ogólnej. Posiada usystematyzowaną wiedzę z zakresu charakterystyki i klasyfikacji środków transportu.

**Limit liczby studentów:**

Wykład: 100 osób, ćwiczenia audytoryjne: 24 osób.

**Cel przedmiotu:**

Poznanie klasyfikacji statków powietrznych, ich rodzajów, przeznaczenia oraz elementów i podzespołów statku powietrznego. Omówienie podstawowych zasad dotyczących relacji pomiędzy działającymi na statek powietrzny siłami zewnętrznymi a parametrami ruchu.

**Treści kształcenia:**

Treść wykładu:
1.Wiadomości ogólne
- klasyfikacja statków powietrznych
- podstawowe parametry techniczne i użytkowe statków powietrznych
- przykłady statków powietrznych o różnym przeznaczeniu
2. Podstawowe informacje o budowie statków powietrznych
3. Podstawy mechaniki lotu
- wybrane zagadnienia mechaniki technicznej (prawa, reguły i zasady)
- elementy aerodynamiki (podstawowe prawa, opływ brył i profili, obciążenia aerodynamiczne),
- atmosfera ziemska,
- charakterystyki geometryczne i aerodynamiczne brył i profili lotniczych,
- charakterystyki aerodynamiczne płatów nośnych i samolotów.
4.Osiągi samolotów
- charakterystyki zespołów napędowych,
- ustalone warunki lotu (lot poziomy, wznoszenie, zakręty),
- prędkości: maksymalna, minimalna, wznoszenia, biegunowa prędkości wznoszenia, pułap,
- zasięg i długotrwałość lotu,
- eksperymentalne wyznaczanie osiągów,
- ograniczenia eksploatacyjne samolotów.
5. Dynamika lotu samolotu
- równania ruchu samolotu,
- ruchy krótko i długookresowe,
- wyważenie, stateczność i sterowność samolotu,
- układy automatycznego sterowania lotem.
6.Wybrane zagadnienia mechaniki lotu śmigłowców
- układy aerodynamiczne śmigłowców,
- osiągi śmigłowców,
- układy sterowania,
- wyważenie, stateczność i sterowność.

Treść ćwiczeń audytoryjnych:
Zadania i przykłady dotyczące treści wykładu: dobór parametrów statku powietrznego w zależności od zadania do wykonania, przykładowe, uproszczone równania ruchu, wyznaczanie charakterystyk aerodynamicznych i osiągów samolotu. Analizy ograniczeń eksploatacyjnych. Opracowywanie wyników prób w locie.

**Metody oceny:**

Wykład: egzamin pisemny: 5 pytań otwartych dotyczących problematyki poruszanej na wykładzie, wymagane jest udzielenie pełnej odpowiedzi na przynajmniej 3 z tych pytań.
Ćwiczenia audytoryjne: zaliczane na podstawie średniej z dwóch kolokwiów.
Ocena integrowana z przedmiotu: średnia arytmetyczna ocen z wykładu i ćwiczeń.
Warunkiem uzyskania oceny pozytywnej z przedmiotu jest uzyskanie ocen pozytywnych z wykładu i ćwiczeń.

**Egzamin:**

tak

**Literatura:**

A. Abłamowicz, W. Nowakowski: Podstawy aerodynamiki i mechaniki lotu 1980, Aprt.
R. Aleksandrowicz, W. Łucjanek, J. Maryniak: Mechanika lotu - Zbiór zadań z rozwiązaniami. Warszawa, Część I i II (Skrypt PW)
Z. Goraj: Dynamika i aerodynamika samolotów manewrowych z elementami obliczeń - IL, Warszawa 2001.
W. Kurnik: Mechanika techniczna, OWPW, Warszawa 2000.
J. Lewitowicz: Podstawy eksploatacji statków powietrznych, Wydawnictwo ITWL, Warszawa 2001
J. Manerowski: Identyfikacja modeli dynamiki ruchu sterowanych obiektów latających. Askon, Warszawa 1999
K. Szumański: Teoria i badania śmigłowców w ujęciu symulacyjnym. IL, Warszawa 1999
K. Szabelski i in.: Wstęp do konstrukcji śmigłowców. WKiŁ, Warszawa 1995

**Witryna www przedmiotu:**

brak

**Uwagi:**

O ile nie powoduje to zmian w zakresie powiązań danego przedmiotu z kierunkowymi efektami uczenia się w treściach kształcenia mogą być wprowadzane na bieżąco zmiany związane z uwzględnieniem najnowszych osiągnięć naukowych.

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka W01:**

1. Posiada podstawową wiedzę o statkach powietrznych, ich rodzajach oraz przeznaczeniu. 2. Zna relacje między obciążeniami działającymi na statek powietrzny (SP) a parametrami ruchu i torem lotu 3.Umie opisać równaniami ruch samolotu w różnych stanach lotu, 4. Umie określić związki charakterystyk aerodynamicznych i napędu z osiągami 5. Posiada wiedzę o wyważaniu, stateczności i sterowności samolotu 6. Rozumie wpływ układów mechanizacji skrzydła na aerodynamikę i osiągi samolotu. 7. Zna w zakresie podstawowym problematykę mechanikę lotu.

Weryfikacja:

Wykład: egzamin – część pisemna.
Ćwiczenia - 2 kolokwia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_W09, Tr1A\_W12

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_W, I.P6S\_WG.o

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka U01:**

1. Umie opracować (w zakresie podstawowym) modele matematyczne nieustalonego lotu samolotu i podać sposób rozwiązania tych równań.
2. Umie dobrać parametry statku powietrznego w zależności od zadania do wykonania.
3. Posiada umiejętności analiz przebiegu lotu m.in. w oparciu o zapis pokładowych rejestratorów.
4. Umie przeprowadzić ocenę przebiegu lotu.

Weryfikacja:

Wykład: egzamin – część pisemna.
Ćwiczenia - 2 kolokwia.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** Tr1A\_U18, Tr1A\_U24, Tr1A\_U03, Tr1A\_U11

**Powiązane charakterystyki obszarowe:** P6U\_U, I.P6S\_UW.o, III.P6S\_UW.o, I.P6S\_UK