

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	<b>Projektowanie konstrukcji lotniczych</b>
Nazwa w języku angielskim	Design of aircraft structures
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	<b>Lotnictwo i Kosmonautyka</b>
Specjalność (jeśli dotyczy)	<b>Awionika i sterowanie</b>
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>wybieralny/specjalnościowy</b>
Kod przedmiotu	<b>LSN110036</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	2			1	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			30	
Forma zaliczenia	zaliczenie na ocenę			zaliczenie na ocenę	
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2			1	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0			1	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1			0,75	

\*niepotrzebne skreślić

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
---

CELE PRZEDMIOTU
C1 – Zaprezentować wymagania stawiane samolotom
C2 – Przedstawić klasyfikację statków powietrznych oraz ich układy aerodynamiczne
C3 – Zapoznać z procedurą projektowania oraz wstępnych obliczeń samolotu
C4 – Wyjaśnić sposoby kształtowania niezawodności w procesie projektowania
C5 – Przedstawić obciążenia głównych zespołów płatowca
C6 – Zapoznać z budową elementów konstrukcyjnych oraz głównych zespołów płatowca
C7 – Wyjaśnić procedurę obliczeń wytrzymałościowych płatowca

- C8 – Zapoznać z metodyką wyznaczania obciążeń płatowca  
 C9 – Przedstawić procedury obliczeń wytrzymałościowych elementów konstrukcyjnych i podzespołów płatowca  
 C10 – Przedstawić układy aerodynamiczne i konstrukcję wiroplątów

#### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – Wymienić wymagania stawiane samolotom i opisać układy aerodynamiczne

PEU\_W02 – Objąć procedury projektowania wstępnego samolotu

PEU\_W03 – Objąć obciążenia rzeczywiste działające na samolot

PEU\_W04 – Opisać konstrukcję podzespołów płatowca samolotu

PEU\_W05 – Scharakteryzować procedury obliczeń wytrzymałościowych

PEU\_W06 – Opisać konstrukcję wiroplątów

Z zakresu umiejętności:

PEU\_U01 – Zaprojektować płatowiec samolotu i dokonać podstawowych obliczeń projektowych

PEU\_U02 – Wyznaczyć obciążenia skrzydła samolotu

#### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wymagania stawiane samolotom, główne zespoły samolotu	2
Wy2	Układy aerodynamiczne samolotów	2
Wy3	Procedury projektowania samolotu	2
Wy4	Wstępne obliczenia aerodynamiczne samolotu	2
Wy5	Krzywe ciągu rozporządkalnego i niezbędnego	2
Wy6	Estymacja masy samolotu	2
Wy7	Wyważenie samolotu	2
Wy8	Kształtowanie niezawodności w projektowaniu	2
Wy9	Elementy konstrukcyjne płatowca i obliczenia wytrzymałościowe konstrukcji lotniczych	2
Wy10	Obciążenia i konstrukcja skrzydła i usterzenia	2
Wy11	Obciążenia i konstrukcja kadłuba	2
Wy12	Obciążenia i konstrukcja podwozia	2
Wy13	Układy aerodynamiczne wiroplątów	2
Wy14	Konstrukcja śmigłowców	2
Wy15	Zaliczenie kursu	2
	Suma godzin	<b>30</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Projekt bryły aerodynamicznej samolotu	10
Pr2	Wyznaczenie obciążeń skrzydła samolotu	4
Pr5	Zaliczenie kursu	1
	Suma godzin	<b>15</b>

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład:  
– tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
- N2. Projekt:  
– instruktaż wykładowcy odnośnie algorytmów projektowania;  
– prezentacja przez studentów aktualnych osiągnięć w projekcie;  
– dyskusja nad rozwiązaniami zastosowanymi w projekcie;
- N3. Konsultacje
- N4. Praca własna studentów:  
– opracowanie poszczególnych etapów projektu;  
– przygotowanie do prezentacji wyników projektu;  
– przygotowanie do ćwiczeń;  
– samodzielne studia;  
– przygotowanie do zaliczenia kursu.

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - WYKŁAD

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01÷PEU_W06	Kolokwium zaliczeniowe

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - PROJEKT

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEU_U01	Ocena za projekt nr 1. Projekt bryły aerodynamicznej samolotu
F2	PEU_U02	Ocena za projekt nr 2. Obciążenia skrzydła
$P = (2 F1 + F2)/3$ Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen formujących F1 i F2		

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Cichosz E. Konstrukcja i praca płatowca. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 1968
- [2] Cichosz E.: Obciążenia zewnętrzne samolotu. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 1968
- [3] Danilecki S.: Projektowanie samolotów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000
- [4] Danilecki S.: Konstruowanie samolotów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004 r
- [5] Galiński C.: Wybrane zagadnienia z projektowania samolotów, Biblioteka Instytutu Lotnictwa, Warszawa 2016
- [6] Raymer D.P.: Aircraft Design. A conceptual approach. Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia 2006
- [7] Roskam J.: Aeroplan design. Part I ÷ VII. Lawrence, Kansas, USA 2005
- [8] Raymer D.P.: Aircraft Design. A conceptual approach. Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia 2006
- [9] Roskam J.: Aeroplan design. Part I ÷ VII. Lawrence, Kansas, USA 2005
- [10] Szulżenko M.N., Mostowoj A.S.: Konstrukcja samolotów. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności

[11] Witkowski R.: Śmigłowce, budowa i użytkowanie. Biblioteka Instytutu Lotnictwa.

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

[1] Cichosz E., Trościenko S.: Poradnik do projektowania samolotów. Część I. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 1970

[2] Cichosz E., i inni.: Poradnik do projektowania samolotów. Część II. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 1971

[3] Cymerkiwicz R.: Budowa samolotów. Wydawnictwa komunikacji i Łączności. Warszawa 1982

[4] Blockley R.: Encyclopedia aerospace engineering. Volume 7 Vehicle design. Chichester : Wiley, 2010

[5] Dobrzański L. i inni: Leksykon materiałoznawstwa. Verlag Dashofer, Warszawa 2007

[6] Sołtyk T.: Amatorskie projektowanie samolotów. Biblioteka Instytutu Lotnictwa, Warszawa 1995

[7] Sołtyk T.: Błędy i doświadczenia w konstrukcji samolotów. Biblioteka Skrzydlatej Polski.

**OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)**

**Andrzej Gronczewski, [andrzej.gronczewski@pwr.edu.pl](mailto:andrzej.gronczewski@pwr.edu.pl)**