

**WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY**

**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim	<b>Konstruowanie samolotów</b>
Nazwa w języku angielskim	Constructing of airplanes
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	<b>Mechanika i Budowa Maszyn</b>
Specjalność (jeśli dotyczy)	<b>Inżynieria Lotnicza</b>
Poziom i forma studiów:	<b>I stopień, stacjonarna</b>
Rodzaj przedmiotu:	<b>wybieralny/specjalnościowy</b>
Kod przedmiotu	<b>MSN110076</b>
Grupa kursów	<b>NIE</b>

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

\*niepotrzebne skreślić

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

**CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – Zaprezentować wymagania stawiane samolotom
- C2 – Przedstawić obciążenia głównych zespołów płatowca
- C3 – Zapoznać z budową elementów konstrukcyjnych oraz głównych zespołów płatowca
- C4 – Wyjaśnić procedurę obliczeń wytrzymałościowych płatowca
- C5 – Przedstawić rodzaje połączeń podzespołów płatowca
- C6 – Zapoznać z metodyką wyznaczania obciążeń płatowca

- C7 – Przedstawić procedury obliczeń wytrzymałościowych elementów konstrukcyjnych i podzespołów płatowca
- C8 – Przedstawić metodykę konstruowania podzespołów płatowca

### PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK\_W01 – wymienić wymagania stawiane samolotom

PEK\_W02 – objaśnić obciążenia rzeczywiste działające na samolot

PEK\_W03 – opisać konstrukcję podzespołów płatowca

PEK\_W04 – scharakteryzować procedury obliczeń wytrzymałościowych

PEK\_W05 – dobierać rodzaj połączeń między elementami konstrukcyjnymi płatowca

Z zakresu umiejętności:

PEK\_U01 – wyznaczać obciążenia rzeczywiste działające na samolot i jego podzespoły

PEK\_U02 – sprowadzać obciążenia rzeczywiste do obciążeń zastępczych

PEK\_U03 – obliczać naprężenia w elementach konstrukcyjnych oraz głównych zespołach płatowca

PEK\_U04 – zaprojektować dźwigar skrzydła

PEK\_U05 – wyznaczyć obciążenia skrzydła samolotu

PEK\_U06 – zaprojektować skrzydło samolotu

PEK\_U07 – wyznaczyć obciążenia goleni podwozia samolotu

PEK\_U08 – przedstawić prezentację na temat wybranego samolotu

### TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy1	Wymagania stawiane samolotom	2
Wy2	Obliczenia wytrzymałościowe płatowca	2
Wy3	Elementy konstrukcyjne płatowca	2
Wy4	Obciążenia skrzydła	2
Wy5	Konstrukcja skrzydła i usterzenia	2
Wy6	Obciążenia i konstrukcja kadłuba	2
Wy7	Obciążenia i konstrukcja podwozia	2
Wy8	Połączenia elementów konstrukcyjnych płatowca	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw 1	Obliczanie momentów bezwładności oraz środka masy figur płaskich	2
Ćw 2	Obliczanie obciążeń rzeczywistych podzespołów statku powietrznego	2
Ćw 3	Sprowadzanie obciążeń rzeczywistych do obciążeń zastępczych	2
Ćw 4	Obliczenia wytrzymałościowe skrzydła i usterzenia samolotu	2
Ćw 5	Obliczanie konstrukcji cienkościennych	2
Ćw 6	Obliczanie konstrukcji wykonanych z różnych materiałów	2
Ćw 7	Obliczanie obciążeń podwozia samolotu	2

Ćw 8	Zaliczenie ćwiczeń	1
	Suma godzin	<b>15</b>

Forma zajęć - projekt		Liczba godzin
Pr1	Projekt dźwigara	3
Pr2	Obciążenia skrzydła samolotu	4
Pr3	Konstrukcja skrzydła samolotu	4
Pr4	Obciążenia podwozia samolotu	3
Pr5	Zaliczenie kursu	1
	Suma godzin	<b>15</b>

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.</li> </ul> <p>N2. Ćwiczenia:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– instruktaż w zakresie realizowanych zadań obliczeniowych;</li> <li>– dyskusja nad wynikami rozwiązanych zadań</li> </ul> <p>N3. Projekt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– instruktaż wykładowcy odnośnie algorytmów projektowania;</li> <li>– prezentacja przez studentów aktualnych osiągnięć w projekcie;</li> <li>– dyskusja nad rozwiązaniami zastosowanymi w projekcie;</li> </ul> <p>N4. Konsultacje</p> <p>N5. Praca własna studentów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opracowanie poszczególnych etapów projektu;</li> <li>– przygotowanie do prezentacji wyników projektu;</li> <li>– przygotowanie prezentacji na temat wybranego samolotu,</li> <li>– przygotowanie do ćwiczeń;</li> <li>– samodzielne studia;</li> <li>– przygotowanie do egzaminu.</li> </ul>

#### 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	PEK_W01÷PEK_W05	Egzamin pisemny

#### OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ - ĆWICZENIA

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01 ÷ U03	Ocena wynikając z ocen za rozwiązywanie zadań w trakcie ćwiczeń
F2	PEK_U01 ÷ U03	Ocena z kolokwium pisemnego
P = (F1 + 3 F2)/4 Warunkiem zaliczenia są dwie pozytywne oceny F1 i F2		

## 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	PEK_U04	Ocena za Projekt nr 1. Dźwigar skrzydła samolotu
F2	PEK_U05	Ocena za Projekt nr 2. Obciążenia skrzydła
F3	PEK_U06	Ocena za Projekt nr 3. Konstrukcja skrzydła
F4	PEK_U07	Ocena za Projekt nr 4. Obciążenia podwozia
F5	PEK_U08	Ocena za prezentację konstrukcji samolotu
$P = (F1 + 2 F2 + 2 F3 + F4 + F5)/7$ Warunkiem zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych wszystkich ocen formujących		

### 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.: Konstruowanie samolotów. Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2004 r [2] Raymer D.P.: Aircraft Design. A conceptual approach. Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, Virginia 2006
- [4] Roskam J.: Aeroplan design. Part I ÷ VII. Lawrence, Kansas, USA 2005
- [5] Szulżenko M.N., Mostowoj A.S.: Konstrukcja samolotów. Wydawnictwo Komunikacji i Łączności

#### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Cymerkiwicz R.: Budowa samolotów. Wydawnictwa komunikacji i Łączności. Warszawa 1982
- [2] Blockley R.: Encyclopedia aerospace engineering. Volume 7 Vehicle design. Chichester : Wiley, 2010
- [3] Dobrzański L. i inni: Leksykon materiałoznawstwa. Verlag Dashofer, Warszawa 2007

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

Andrzej Gronczewski, andrzej.gronczewski@pwr.edu.pl