

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

(Nazwa kierunku studiów)

Studia Pierwszego Stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Podstawy budowy statków powietrznych	Fundamentals of Airship Construction
<b>Rok:3</b>	<b>Semestr:6</b>	
M 1 S 3 6 59-3_0		
<b>Rodzaje zajęć i liczba godzin:</b>	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Wykład	30	
Ćwiczenia		
Laboratorium		
Projekt	45	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	6	

### Cel przedmiotu

<b>C1</b>	Zapoznanie studentów z budową, funkcjami i zasadą działania elementów płatowca, elementów instalacji i systemów
<b>C2</b>	Zapoznanie studentów z przepisami dotyczącymi projektowania, ze sposobem obliczania elementów płatowca, elementów instalacji i systemów samolotu.

### Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

<b>1</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki, metrologii, mechaniki technicznej, mechaniki płynów, aerodynamiki, mechaniki lotu, wytrzymałości materiałów, podstaw konstrukcji maszyn, prawa lotniczego.
<b>2</b>	Ma podstawową wiedzę w zakresie doboru materiałów inżynierskich do zastosowań technicznych, w zakresie grafiki inżynierskiej w tym szczególnie metod odwzorowania stosowanych w zapisie konstrukcji oraz komputerowych metod wspomagania procesu projektowania maszyn i mechanizmów

### Efekty kształcenia

	<b>W zakresie wiedzy:</b>
<b>EK1</b>	Ma wiedzę w zakresie budowy, pełnionej funkcji, sposobu przenoszenia obciążeń, w zakresie przepisów dotyczących projektowania, obliczeń elementów płatowca, elementów instalacji.
	<b>W zakresie umiejętności:</b>
<b>EK2</b>	Potrafi przeprowadzić analizę obciążeń działających na płatowiec, element instalacji, system w różnych fazach lotu oraz obliczenia wytrzymałościowe elementu płatowca oraz wpływ zmian konstrukcyjnych.
	<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>
<b>EK3</b>	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę i wspólnie realizowane zadania. Potrafi przeprowadzić ocenę zagrożeń, ryzyka i odpowiedzialności zaniechania działań wymaganych, zalecanych i braku staranności.

### Treści programowe przedmiotu

<b>Forma zajęć - wykłady</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>W1,2</b>	Wprowadzenie, zasady realizacji przedmiotu, literatura, pomoce.	2

W3,4,5,6	Prawne uwarunkowania projektowania, budowy i użytkowania samolotów. Przepisy budowy samolotów( <b>JAR, BCAR, FAR, MiL</b> ).. Struktura przepisów, nadzór lotniczy.	4
W7,8	<b>Klasy ciężarowe, grupy osiągowie i kategorie samolotów.</b> Układy konstrukcyjne samolotów. Główne zespoły samolotu.	2
W9,10	11.1.1 <i>Aerodynamika samolotu i sterowanie lotem</i> Działanie i wynik: - regulacja przechylenia: lotki oraz hamulce aerodynamiczne; - regulacja wysokości: stery wysokości, usterzenie integralne, stateczniki zmiennego zasięgu oraz kaczki; - regulacja odchylenia, ograniczniki steru; Regulacja z użyciem sterolotek, ruddervators; Urządzenia zwiększające siłę nośną, szczeliny skrzelowe, skrzele, kłapy, klapolotki; Urządzenia oporowe, spoilery, hamulce aerodynamiczne, hamulce prędkościowe; Efekty grzebieni aerodynamicznych płata, krawędzie natarcia z uskokiem; Regulacja warstwy granicznej, generatory wirów, kliny przeciągnięcia lub wiodące urządzenia brzegowe; Działanie i efekt kłapek wyważających, klapki odciążające i dociążające (wiodące), klapki sterownicze, klapki sprężynowe, wyważenie masowe, nachylenie powierzchni sterowej, aerodynamiczne panele regulacyjne;	2
W11,12	11.2 <b>Struktury płatowca - koncepcje ogólne</b> a) Wymagania dotyczące zdolności do lotu dla wytrzymałości konstrukcyjnej; Klasyfikacja strukturalna, pierwszorzędowa, drugorzędowa i trzeciorzędowa; Brak bezpieczeństwa, trwałość niezawodna, koncepcje dotyczące tolerancji awarii; Strefowe i stanowiskowe systemy identyfikacji; Nacisk, naprężenie, zginanie, ściskanie, ścinanie, skręcanie, rozciąganie, naprężenie obwodowe, zmęczenie materiału; Dreny i zapewnienie wentylacji; Zapewnienie instalacji systemu; Zapewnienie ochrony przed uderzeniem pioruna. Umasienie samolotu	2
W13,14	b) Metody konstrukcyjne: pokrycie pracujące kadłuba, wręgi, podłużnice, przegrody, ramy, doublers, rozpórki, wiązadła, belki, struktura podłogi, wzmocnienie, metody zdejmowania izolacji, ochrona antykorozyjna, skrzydło, usterzenie ogonowe i urządzenia silnikowe; Symetria płatowca: metody równania i sprawdzania symetrii.	2
W15,16	Aerodynamika samolotu, przegląd podstawowych zagadnień, układy aerodynamiczne samolotów. Samoloty STOL i VTOL. Układy nietypowe	2
W17,18	Ogólne zasady projektowania samolotów. Analiza trendów projektowych.	2
W19,20	Kryteria oceny samolotów. Koszty użytkowania samolotu.	2
W21,22	Ogólne obciążenia samolotu (sterowane, od podmuchów i lądowania.	2
W23,24	Obciążenia szczegółowe zespołów samolotu: obciążenia aerodynamiczne i masowe skrzydła, rozkłady obciążeń aerodynamicznych wzdłuż rozpiętości i cięciwy, obciążenia kadłuba, obciążenia usterzeń, kryteria sztywnościowe.	2

<b>W25,26</b>	Podstawowe układy konstrukcyjne samolotów. Schematy struktur nośnych, ich związek z obciążeniami i przeznaczeniem. Geometryczne i konstrukcyjne schematy podstawowych zespołów samolotu: płata, kadłuba, usterzeń, podwozi, zespół napędowego, układów sterowania.	2
<b>W27,28,29,30</b>	Instalacje energetyczne samolotu (elektryczna, hydrauliczna, pneumatyczna). Instalacje zespołu napędowego (paliwowa, zbiorniki paliwa, odwracania ciągu, dopalania). Systemy ratunkowe.	4
Suma godzin:		30
<b>Forma zajęć - projekt</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>P1-12</b>	Systematyka samolotów wybranej kategorii. Analiza statystyczna charakterystyk użytkowych samolotów transportowych. Koncepcja rozwiązań konstrukcyjnych podstawowych zespołów samolotu: skrzydła, kadłuba, usterzeń, podwozia, zespołu napędowego (szkice konstrukcyjne).	12
<b>P13-24</b>	Projekt wstępny samolotu dobór układu, zespołu napędowego, niezbędnych systemów i instalacji, podstawowe charakterystyki aerodynamiczne płata i całego samolotu (obliczenia szablonem)	12
<b>P25-37</b>	Podstawowe charakterystyki aerodynamiczne płata i całego samolotu Model masowy całego samolotu oraz położenie środka ciężkości w zależności od załadowania.	12
<b>P38-45</b>	Projekt typowego elementu samolotu z wykorzystaniem oprogramowania komputerowego	9
Suma godzin:		45

<b>Metody i środki dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny, pokaz na sprzęcie lotniczym
<b>2</b>	Ćwiczenia projektowe . Podręczniki, przepisy lotnicze, katalogi i inne pomocnicze materiały dydaktyczne

<b>Sposoby oceniania</b>	
Ocenianie kształtujące	
<b>F1</b>	Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne i praktyczne dotyczące realizowanych zagadnień.
<b>F2</b>	Sprawdzenie umiejętności realizacji określonych działań projektowych
Ocenianie podsumowujące	
<b>P1</b>	Egzamin w formie testu wielokrotnego wyboru obejmującymi zagadnienia teoretyczne (W1-W15), czas 150 minut, skala ocen: 75% - 3.0; 80% - 3.5; 85% - 4.0; 90% - 4.5; 95% - 5.0

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
(Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze)	75
(Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie np. konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze)	3
(Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze)	72

Suma	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	<i>Jointed Aviation Regulations, part 1,21, VLA, 23,25.</i>
2	<i>Janes All The Worlds Aircraft 2004-2005.</i>
3	Szulzenko M. N., Mostowoj A.S.: <i>Konstrukcja samolotu</i> , WKŁ, Warszawa 1970.
4	Cymerkiewicz R.: <i>Budowa samolotów</i> . WKŁ. Warszawa 1976.
5	Бадягин А. А., Мухамедов Ф. А.: <i>Проектирование легких самолетов</i> . Москва, Машиностроение, 1978.
6	Błażewicz W.: <i>Budowa samolotów. Obciążenia</i> . WPW. Warszawa 1976
7	Raymer D. P.: <i>Aircraft Design. A Conceptual Approach</i> . AIAA Education Series, Washington 1989
8	Roskam J., <i>Airplane Design, Part V</i> , 1990.
9	Skowron M.: <i>Budowa samolotów. Obciążenia. Zbiór zadań</i> . Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 1979
10	Torenbeek E., <i>Synthesis of Subsonic Airplane Design</i> . Delft University Press, 1976
...	

Macierz efektów kształcenia							
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody i środki dydaktyczne	Sposoby oceniania		
EK1	MBM1A_W04 MBM1A_W05 MBM1A_W06 MBM1A_W12	+	++	C1	W1-W15, P 1-30,	1,2	F1, P1
EK2	MBM1A_U09 MBM1A_U24 MBM1A_U26	++	+	C1,C2	W1-W15, P 1-30	1,2	F1,F2,P1
EK3	MBM1A_K01 MBM1A_K03 MBM1A_K04	+	+	C1,C2	W1-W15, P1-30,	1,2	F1

Formy oceny - szczegóły						
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 3+ (dst+)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 4+ (db+)	Na ocenę 5 (bdb)
EK1	Nie ma wiedzy w zakresie budowy, pełnionej funkcji, sposobu przenoszenia obciążeń, w zakresie przepisów dotyczących projektowania, obliczeń	Ma pobieżną wiedzę w zakresie budowy, pełnionej funkcji, sposobu przenoszenia obciążeń, w zakresie przepisów dotyczących projektowania,	Ma wiedzę w zakresie budowy, budowy, pełnionej funkcji, sposobu przenoszenia obciążeń, w zakresie przepisów dotyczących projektowania,	Ma dobrą wiedzę w zakresie budowy, budowy, pełnionej funkcji, sposobu przenoszenia obciążeń, w zakresie przepisów dotyczących	Ma dobrą wiedzę w zakresie budowy, budowy, pełnionej funkcji, sposobu przenoszenia obciążeń, w zakresie przepisów dotyczących projektowania,	Ma dobrą wiedzę w zakresie budowy, budowy, pełnionej funkcji, sposobu przenoszenia obciążeń, w zakresie przepisów dotyczących projektowania,

	elementów płatowca, elementów instalacji	obliczeń elementów płatowca, elementów instalacji, w zakresie 45-54% pkt.	obliczeń elementów płatowca, elementów instalacji, w zakresie 55-64% pkt.	projektowania, obliczeń elementów płatowca, elementów instalacji, w zakresie 65-84% pkt.	obliczeń elementów płatowca, elementów instalacji, w zakresie 85-94% pkt.	obliczeń elementów płatowca, elementów instalacji, w zakresie powyżej 95% pkt.
<b>EK2</b>	Nie ma wiedzy w zakresie analizy obciążeń oraz obliczeń wytrzymałościowych elementu płatowca, elementu instalacji, systemu w różnych fazach lotu oraz wpływie zmian konstrukcyjnych	Ma pobieżną wiedzę w zakresie analizy obciążeń oraz obliczeń wytrzymałościowych elementu płatowca, elementu instalacji, systemu w różnych fazach lotu oraz wpływie zmian konstrukcyjnych, w zakresie 45-54% pkt.	Ma wiedzę w zakresie analizy obciążeń oraz obliczeń wytrzymałościowych elementu płatowca, elementu instalacji, systemu w różnych fazach lotu oraz wpływie zmian konstrukcyjnych, w zakresie 55-64% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie analizy obciążeń oraz obliczeń wytrzymałościowych elementu płatowca, elementu instalacji, systemu w różnych fazach lotu oraz wpływie zmian konstrukcyjnych, w zakresie 65-84% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie analizy obciążeń oraz obliczeń wytrzymałościowych elementu płatowca, elementu instalacji, systemu w różnych fazach lotu oraz wpływie zmian konstrukcyjnych, w zakresie 85-94% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie analizy obciążeń oraz obliczeń wytrzymałościowych elementu płatowca, elementu instalacji, systemu w różnych fazach lotu oraz wpływie zmian konstrukcyjnych, w zakresie powyżej 95% pkt.
<b>EK3</b>	Nie ma wiedzy w zakresie świadomości postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę i wspólnie realizowane zadania, oceny zagrożeń, ryzyka i odpowiedzialności zaniechania działań wymaganych, zalecanych, braku staranności, analizować i oceniać przesłanki do wypadków	Ma pobieżną wiedzę w zakresie świadomości postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę i wspólnie realizowane zadania, oceny zagrożeń, ryzyka i odpowiedzialności zaniechania działań wymaganych, zalecanych, braku staranności, analizować i oceniać przesłanki do wypadków, w zakresie 45-54% pkt.	Ma wiedzę w zakresie świadomości postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę i wspólnie realizowane zadania, oceny zagrożeń, ryzyka i odpowiedzialności zaniechania działań wymaganych, zalecanych, braku staranności, analizować i oceniać przesłanki do wypadków, w zakresie 55-64% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie świadomości postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę i wspólnie realizowane zadania, oceny zagrożeń, ryzyka i odpowiedzialności zaniechania działań wymaganych, zalecanych, braku staranności, analizować i oceniać przesłanki do wypadków, w zakresie 65-84% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie świadomości postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę i wspólnie realizowane zadania, oceny zagrożeń, ryzyka i odpowiedzialności zaniechania działań wymaganych, zalecanych, braku staranności, analizować i oceniać przesłanki do wypadków, w zakresie 85-94% pkt.	Ma dobrą wiedzę w zakresie świadomości postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę i wspólnie realizowane zadania, oceny zagrożeń, ryzyka i odpowiedzialności zaniechania działań wymaganych, zalecanych, braku staranności, analizować i oceniać przesłanki do wypadków, w zakresie powyżej 95% pkt.

<b>Autor programu:</b>	Tomasz Muszyński
<b>Adres e-mail:</b>	tmszynski@pwsz.chelm.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Centrum Lotnicze