

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn
(Nazwa kierunku studiów)

Studia I-stopnia

Przedmiot:	Masa i wyważenie samolotu	Weight and balance
Rok: III	Semestr: VI	
M 1 P 2 6 59-5_0		
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	30	
Ćwiczenia	-	
Laboratorium	-	
Projekt	30	
Liczba punktów ECTS:	3	

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z definicjami i sposobami wyznaczania położenia środka ciężkości
C2	Zapoznanie studentów z definicjami i sposobami obliczania masy samolotu i ładunku
C3	Zapoznanie studentów z wpływem masy i położenia środka ciężkości na osiągi samolotu oraz skutkami przeciążenia

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Ma wiedzę z matematyki w zakresie algebry.
2	Ma podstawową wiedzę w zakresie fizyki obejmującą mechanikę.
3	Ma podstawową wiedzę w zakresie budowy elementów płatowca, instalacji i zespołów napędowych

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK1	Ma wiedzę dotyczącą wyznaczania położenia środka ciężkości
EK2	Ma wiedzę dotyczącą ograniczeń masy i wyważenia
EK3	Ma wiedzę dotyczącą wyznaczania masy samolotu i ładunku
EK4	Ma wiedzę dotyczącą wpływu masy i położenia środka ciężkości na osiągi oraz skutków przeciążenia
	W zakresie umiejętności:
EK5	Ma umiejętność obliczania położenia środka ciężkości
EK6	Ma umiejętność wyznaczania masy samolotu i ładunku
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK7	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się.

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Cel analizy masy i wyważenia	5
W2	Załadowanie	5
W3	Środek Ciężkości	5
W4	Szczegóły masy i wyważenia statku powietrznego	5
W5	Określenie położenia środka ciężkości	5

W6	Obsługa załadunku	5
	Suma godzin:	30
Forma zajęć - ćwiczenia		
	Treści programowe	Liczba godzin
P1	Mocowanie ładunków Skutki przesunięcia ładunku Strefy załadunku, przemieszczanie ładunku, zabezpieczanie ładunku	2
P2	Masa pustego samolotu (Empty mass) Masa samolotu gotowego do lotu Masa samolotu bez paliwa (Zero Fuel Mass – ZFM) Masy standardowe załogi, pasażerów i bagażu paliwa, oleju, wody (współczynniki przeliczania objętości i masy)bagażu kabinowego Ładunek użyteczny (ładunek użyteczny + paliwo zużywalne) (Useful load) Sprawdzanie masy statku powietrznego Procedura (zasady ogólne, szczegóły są niekonieczne) Wymagania przy powtórnym ważeniu Sumowanie masy pasażerów i frachtu (wraz z bagażem pasażerskim) (masa standardowa) Dodawanie masy paliwa Skutki przeciążenia Podwyższenie prędkości startu i prędkości bezpiecznej Wydłużenie długości startu i lądowania Zmniejszenie prędkości wznoszenia Wpływ na zasięg i długotrwałość lotu (samolot); Zmniejszony zasięg i długotrwałość (śmigłowiec) Pogorszone osiągi w przypadku niesprawności jednostki napędowej Możliwość uszkodzeń, w krańcowych przypadkach, konstrukcji samolotu	8
P3	Podstawy obliczeń położenia środka ciężkości (arkusz załadowania i wyważenia) Dane wyjściowe - objaśnienie terminów, rozmieszczenie, wykorzystanie w obliczeniach położenia środka ciężkości Ramie siły, objaśnienie terminu, określenie symboli algebraicznych Moment siły Wyrażenie w procentach średniej cięciwy aerodynamicznej (% MAC) Wyrażenie odległości od linii odniesienia	8
P4	Ograniczenia masy i wyważenia Użycie instrukcji eksploatacji samolotu/śmigłowca dla wyznaczenia granicznych położen środka ciężkości dla konfiguracji do startu, lądowania i przelotu Maksymalne obciążenia podłogi Maksymalna masa na postoju i do kołowania	2

	Czynniki wyznaczające maksymalną dopuszczalną masę	
P5	Czynniki określające graniczne położenia środka ciężkości Praktyczne sposoby obliczania Położenia środka ciężkości pustego samolotu Przesunięcie środka ciężkości po dodaniu paliwa, ładunku i balastu Obliczanie położenia środka ciężkości (samolot); obliczanie położenia środka ciężkości - wzdłużnie oraz przemieszczenia bocznego	8
P6	Mocowanie ładunków Znaczenie właściwego mocowania Skutki przesunięcia ładunku Strefy załadunku, przemieszczanie ładunku, zabezpieczanie ładunku.	2
	Suma godzin:	30

Metody i środki dydaktyczne

1	Wykład
2	Pokaz z objaśnieniem
3	Instrukcje użytkowania w locie
4	Metody aktywizujące
5	Prezentacja multimedialna
6	Sprzęt komputerowy

Sposoby oceniania

Ocenianie kształtujące

F1	Poprawne stosowanie definicji i sposobów wyznaczania środków ciężkości
F2	Poprawne stosowanie definicji i sposobów obliczania masy samolotu i ładunku
F3	Wykorzystanie wpływu masy i położenia środka ciężkości na osiągi samolotu oraz skutki przeciążenia

Ocenianie podsumowujące

P1	Aktywność na zajęciach
P2	Zadania praktyczne
P3	Zaliczenie w formie testu jednokrotnego wyboru lub zestawu pytań opisowych. Za poprawną odpowiedź na pytanie student otrzymuje 1 pkt. Ilość uzyskanych punktów odpowiada ocenie za zaliczenie według stosowanego przedziału 2 do 5. (ocenie: 45% - 3.0; 55% - 3.5; 65% - 4.0; 85% - 4.5; 95% - 5.0)

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
(Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze)	60
(Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie np. konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze)	3
(Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze)	

Przygotowanie do zajęć	12
Suma	75
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	3

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Mass and Balance -ATPL Training Jeppesen Wyd. 2 2007
2	Mass and Balance -ATPL Training Oxford Aviation

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	MBM1P_W02 MBM1P_W04	+++ ++	(C1,C2)	(W1,W3,W5,ĆW3,ĆW5)	(1,2,3,4,5,6)	(F1,F2,P1,P)
EK2	MBM1P_W02 MBM1P_W04	+++ ++	(C1,C2)	(W1,W4,ĆW2,ĆW4)	(1,2,3,4,5,6)	(F1,F2,P1,P)
EK3	MBM1P_W02 MBM1P_W04	+++ ++	(C2)	(W1,W6,ĆW2,ĆW4)	(1,2,3,4,5,6)	(F2,P1,P2)
EK4	MBM1P_W02 MBM1P_W04	+++ ++	(C3)	(W2,W4,ĆW1,ĆW5)	(1,2,3,4,5,6)	(F3,P1,P2)
EK5	MBM1P_U05 MBM1P_U07	+++ ++	(C1,C2)	(P1,P2,P3,P4,P5,P6)	(1,2,3,4,5,6)	(F1,F2,P1,P)
EK6	MBM1P_U05 MBM1P_U07	+++ ++	(C1,C2)	(P1,P2,P3,P4,P5,P6)	(1,2,3,4,5,6)	(F1,F2,F3,P1,P3)
EK7	MBM1P_K03	+	(C1,C2,C3)	(W1,W2,W3,W4,W5,W6,P1,P2,P3,P4,P5,P6)	(1,2,3,4,5,6)	(F1,F2,F3,P1,P3)

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 dotyczącej wyznaczenia położenia środka ciężkości	Ma wiedzę dotyczącą wyznaczenia położenia środka ciężkości (na poziomie 50%)	Ma wiedzę dotyczącą wyznaczenia położenia środka ciężkości (na poziomie 55%)	Ma wiedzę dotyczącą wyznaczenia położenia środka ciężkości (na poziomie 65%)	Ma wiedzę dotyczącą wyznaczenia położenia środka ciężkości (na poziomie 85%)	Ma wiedzę dotyczącą wyznaczenia położenia środka ciężkości (na poziomie 95%)
EK2	Nie ma wiedzy dotyczącej ograniczeń masy i wyważenia	Ma wiedzę dotyczącą ograniczeń masy i wyważenia (na poziomie 50%)	Ma wiedzę dotyczącą ograniczeń masy i wyważenia (na poziomie 55%)	Ma wiedzę dotyczącą ograniczeń masy i wyważenia (na poziomie 65%)	Ma wiedzę dotyczącą ograniczeń masy i wyważenia (na poziomie 85%)	Ma wiedzę dotyczącą ograniczeń masy i wyważenia (na poziomie 95%)
EK3	Nie ma wiedzy dotyczącej wyznaczenia masy samolotu i ładunku	Ma wiedzę dotyczącą wyznaczenia masy samolotu i ładunku (na poziomie 50%)	Ma wiedzę dotyczącą wyznaczenia masy samolotu i ładunku (na poziomie 55%)	Ma wiedzę dotyczącą wyznaczenia masy samolotu i ładunku (na poziomie 65%)	Ma wiedzę dotyczącą wyznaczenia masy samolotu i ładunku (na poziomie 85%)	Ma wiedzę dotyczącą wyznaczenia masy samolotu i ładunku (na poziomie 95%)
EK4	Nie ma wiedzy dotyczącej wpływu	Ma wiedzę dotyczącą wpływu	Ma wiedzę dotyczącą wpływu	Ma wiedzę dotyczącą wpływu	Ma wiedzę dotyczącą wpływu	Ma wiedzę dotyczącą wpływu

	masy i położenia środka ciężkości na osiągi oraz skutków przeciążenia	masy i położenia środka ciężkości na osiągi oraz skutków przeciążenia (na poziomie 50%)	masy i położenia środka ciężkości na osiągi oraz skutków przeciążenia (na poziomie 55%)	masy i położenia środka ciężkości na osiągi oraz skutków przeciążenia (na poziomie 65%)	masy i położenia środka ciężkości na osiągi oraz skutków przeciążenia (na poziomie 85%)	masy i położenia środka ciężkości na osiągi oraz skutków przeciążenia (na poziomie 95%)
EK5	Nie potrafi obliczyć położenia środka ciężkości	Ma umiejętność obliczania położenia środka ciężkości (na poziomie 50%)	Ma umiejętność obliczania położenia środka ciężkości (na poziomie 55%)	Ma umiejętność obliczania położenia środka ciężkości (na poziomie 65%)	Ma umiejętność obliczania położenia środka ciężkości (na poziomie 85%)	Ma umiejętność obliczania położenia środka ciężkości (na poziomie 95%)
EK6	Nie potrafi wyznaczyć masę samolotu i ładunku	Ma umiejętność wyznaczania masy samolotu i ładunku (na poziomie 50%)	Ma umiejętność wyznaczania masy samolotu i ładunku (na poziomie 55%)	Ma umiejętność wyznaczania masy samolotu i ładunku (na poziomie 65%)	Ma umiejętność wyznaczania masy samolotu i ładunku (na poziomie 85%)	Ma umiejętność wyznaczania masy samolotu i ładunku (na poziomie 95%)
EK7	Nie postępuje w sposób profesjonalny i nie ma świadomości ponoszenia odpowiedzialności i za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się.	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności i za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się (na poziomie 50%).	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności i za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się (na poziomie 55%).	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności i za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się (na poziomie 65%).	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności i za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się (na poziomie 85%).	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności i za własną pracę oraz posiada świadomość ciągłego dokształcania się (na poziomie 95%).

Autor programu:	mgr inż. Łukasz Puzio
Adres e-mail:	okl@pwsz.chelm.pl
Jednostka organizacyjna:	Ośrodek Kształcenia Lotniczego