

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn
(Nazwa kierunku studiów)

Studia Pierwszego Stopnia

Przedmiot:	Zespoły wirnikowe silników lotniczych	Teams rotor aircraft engines
Rok:III	Semestr:6	
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	15	
Ćwiczenia	-	
Laboratorium	-	
Projekt	15	
Liczba punktów ECTS:	2	

Cel przedmiotu

C3	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z rozwiązaniami konstrukcyjnymi wirnikowych zespołów napędowych silników lotniczych
C4	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów ze sposobem obliczania obciążeń zespołów wirnikowych silników lotniczych

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

2	Odbyte zajęcia z przedmiotu Fizyka, Termodynamika, Podstawy Konstrukcji Maszyn, Wytrzymałość materiałów, Materiałoznawstwo, Mechanika ogólna
----------	--

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK4	Zna rozwiązania konstrukcyjne stosowane w budowie zespołów wirnikowych
	W zakresie umiejętności:
EK5	Umie dokonać analizy wytrzymałościowej elementów składowych zespołów wirnikowych silników lotniczych i umie je zaprojektować
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK6	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady

	Treści programowe	Liczba godzin
W14	Wymagania i ograniczenia stawiane konstrukcjom silników lotniczych	1
W15	Materiały konstrukcyjne, stosowane na elementy silników lotniczych oraz ich charakterystyki	2
W16	Projekt wstępny silnika jednaprzepływowego ze względu na parametry wewnętrzne i osiągi silnika	1
W17	Projekt wstępny silnika dwuprzepływowego ze względu na parametry wewnętrzne i osiągi silnika	1
W18	Projekt wstępny silnika śmigłowego ze względu na parametry wewnętrzne i osiągi silnika	1
W19	Wymiarowanie przekrojów kontrolnych silnika	2

W20	Zasady projektowanie wlotu	1
W21	Zasady projektowanie sprężarki osiowej	2
W22	Zasady projektowanie komory spalania	1
W23	Zasady projektowanie turbiny i dyszy wylotowej silnika	1
W24	Uwarunkowania aerodynamiczne, cieplne i wytrzymałościowe	1
W25	Uwarunkowania cieplne i wytrzymałościowe	1
	Suma godzin:	15
Forma zajęć – projekt		
	Treści programowe	Liczba godzin
P2	Geometria wałów	1
P3	Obliczenia wytrzymałościowe wałów. Wału z tarczą. Wału z masą skupioną. Wyznaczanie reakcji w podporach.	1
P4	Wyznaczanie momentów bezwładności	1
P5	Linie ugięcia. Prędkości krytyczne Mimośród niewyważony. Obliczenia układów korbowych	1
P6	Efekt giroskopowy Obliczenia wytrzymałościowe łopatek wirników	1
P7	Projekt zespołu wirnikowego	10
	Suma godzin:	15

Metody i środki dydaktyczne	
5	Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny
6	Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji
7	Program do modelowania 3D
8	Dyskusja

Sposoby oceniania	
Ocenianie kształtujące	
F2	Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji
F3	Udział w dyskusji
F4	Sprawdzenie przygotowania do zajęć projektowych
F5	Sprawdzenie umiejętności realizacji określonych działań projektowych
Ocenianie podsumowujące	
P3	Forma uzyskania zaliczenia: zaliczenie pisemne na podstawie pozytywnej oceny z kolokwium.
P4	Forma uzyskania zaliczenia: Uzyskanie pozytywnych ocen z realizacji zadań projektowych, oddanie projektu.

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	30
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze	1

Przygotowanie się do zajęć projektowych – łączna liczba godzin w semestrze	15
Przygotowanie się do sprawdzianów pisemnych – łączna liczba godzin w semestrze	5
Suma	51
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

Literatura podstawowa i uzupełniająca

11	Cheda W. Malski M. : Techniczny poradnik lotniczy- Silniki, WKiŁ, Warszawa 1984,
12	S.Szczeciński – „Zespoły wirnikowe silników turbinowych. Seria Napędy Lotnicze”, WKiŁ, Warszawa 1983
13	E. Cichosz :”Charakterystyki zespołów napędowych. Seria napędy lotnicze”, WKiŁ, Warszawa 1981
14	S.Skubaczewski: „Lotnicze silniki turbinowe. Konstrukcja i obliczenia”, Wyd. MON Warszawa 1976
15	S.Szczeciński : „ Turbinowe silniki odrzutowe. Seria napędy lotnicze”. WkiŁ, Warszawa 1984
16	Dzierżanowski P i in. Turbinowe silniki odrzutowe, WKŁ Warszawa 1983,
17	Gajewski T. i in. Przepływowe silniki odrzutowe, WNT, Warszawa 1973
18	Orkisz M. Wybrane zagadnienia z teorii turbinowych silników odrzutowych, Instytut Technologii Eksploatacji, Radom1995
19	Golec K. Silniki przepływowe, Polit. Krakowska, Kraków 1999
20	Dzierżanowski P. i in. Turbinowe silniki śmigłowe i śmigłowcowe, WKŁ Warszawa 1985
21	Muszyński M. Orkisz M. Modelowanie turbinowych silników odrzutowych, Instytut Lotnictwa, Warszawa 1997

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
EK4	MBM1A_W04 ++ MBM1A_W05 ++ MBM1A_U01 +	(C1)	(W1÷W12)	(1,2,4)	(F1,F2,P1)
EK5	MBM1A_U01 ++ MBM1A_U10 +++ MBM1A_U12 +++	(C2)	(P1÷P6)	(1,2,3,4)	(F3,F4,P2)
EK6	MBM1A_K01 +++ MBM1A_K03 ++ MBM1A_K05 ++	(C1,C2)	(W1÷W12, P1÷P6)	(1,2,3,4)	(F2)

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)
EK4	Nie zna rozwiązań konstrukcyjnych	Zna nieliczne rozwiązania konstrukcyjne	Zna rozwiązania konstrukcyjne zespołów	Zna rozwiązania konstrukcyjne zespołów	Zna rozwiązania konstrukcyjne zespołów	Zna rozwiązania konstrukcyjne zespołów

	h zespołów wimikowych	zespołów wimikowych	wimikowych	wimikowych i potrafi jeden scharakteryzow ać	wimikowych i potrafi je scharakteryzow ać	wimikowych i potrafi je scharakteryzow ać oraz zapropnować innowacyjne rozwiązania konstrukcyjne
EK5	Nie potrafi projektować lotniczych zespołów wimikowych	Potrafi zaprojektować pojedynczy element zespołu wimikowego	Potrafi projektować lotnicze zespoły wimikowe	Potrafi projektować lotnicze zespoły wimikowe oraz uzasadnić dobór rozwiązania konstrukcyjneg o	Potrafi projektować lotnicze zespoły wimikowe oraz je scharakteryzow ać	Potrafi projektować lotnicze zespoły wimikowe, scharakteryzow ać je oraz wskazać nowe rozwiązania
EK6	Nie przygoto- wuje się do zajęć, nie wykonuje samodzielnych prac w trakcie zajęć, korzysta z wyników innych osób.	Przygotowuje się do zajęć w stopniu minimalnym, stara się pra- cować samo- dzielnie na zajęciach oraz przestrzegać obowiązujących norm.	Przygotowuje się do zajęć w stopniu zadowalającym stara się pracować samodzielnie na zajęciach oraz przestrzegać obowiązujących norm.	Dobrze przy- gotowuje się do zajęć, pracuje samodzielnie na zajęciach, przestrzega obowiązujących norm.	Dobrze przy- gotowuje się do zajęć, pracuje samodzielnie na zajęciach dobrze wyko- rzystując czas, przestrzega wszystkich obowiązujących norm.	Bardzo dobrze przygotowuje się do zajęć, pracuje samo- dzielnie na zajęciach bardzo dobrze wykorzystując czas, prze- strzega wszystkich obowiązujących norm.

Autor programu:	Bartłomiej Kostowski
Adres e-mail:	bkostowski@pwsz.chelm.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa PWSZ w Chełmie