

Karta (sylabus) przedmiotu
Mechanika i Budowa Maszyn
 Studia II stopnia

Przedmiot:	<i>Technologia wytwarzania łopat śmigłowców</i>
Rodzaj przedmiotu:	<i>Obieralny</i>
Kod przedmiotu:	<i>MBM 2 S 1 3 29-2_1</i>
Rok:	2
Semestr:	3
Forma studiów:	<i>Studia stacjonarne</i>
Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:	30
Wykład	15
Ćwiczenia	
Laboratorium	15
Projekt	
Liczba punktów ECTS:	2
Sposób zaliczenia:	<i>Zaliczenie wykładu i ćwiczeń laboratoryjnych</i>
Język wykładowy:	<i>Język polski</i>

Cel przedmiotu	
C1	Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu technologii wytwarzania łopat śmigłowca.
C2	Pogłębienie wiedzy w zakresie technologii.
C3	Poznanie podstawowych pojęć z zakresu technologii lotniczych oraz typowych procesów wytwarzania części śmigłowcowych.
C4	Zapoznanie się z organizacją wydziałów produkcyjnych, urządzeniami produkcyjnymi, stosowanymi materiałami i sposobami produkcji łopat śmigłowców.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
	Wiedza
1	Technologia budowy maszyn -znajomość zagadnień ogólnotechnicznych z zakresu technologii budowy maszyn, obróbki skrawaniem, obróbki plastycznej i materiałoznawstwa.
2	Znajomość podstawowych zagadnień technologii łopat śmigłowca.
3	Znajomość podstawowych zagadnień dotyczących kompozytów i nanokompozytów stosowanych w lotnictwie.
	Umiejętności
4	Potrafi wykorzystać nabytą wiedzę
5	Potrafi pozyskiwać informację z literatury

Efekty kształcenia	
	W zakresie wiedzy:
EK 1	Student ma podstawową wiedzę o zakresie technologii maszyn.
EK 2	Student ma poszerzoną wiedzę z zakresu technologii wytwarzania łopat śmigłowca.
EK 3	Student ma ogólną wiedzę o podstawowych pojęciach z zakresu technologii lotniczych oraz typowych procesów wytwarzania łopat śmigłowców.
	W zakresie umiejętności:
EK 4	Student potrafi przeprowadzić wstępną analizę urządzeń produkcyjnych, stosowanych materiałów i sposobami produkcji łopat śmigłowców.
EK 5	Student potrafi przeprowadzić podstawowe obliczenia aerodynamiczne łopat śmigłowców.
EK 6	Student potrafi przedstawić wymagania dotyczące konstrukcji, wytrzymałości, eksploatacji i montaż łopat śmigłowców.
EK 7	Student potrafi przeprowadzić analizę metod wykonywania i sposobów przeprowadzania obliczeń wytrzymałościowych łopat śmigłowców.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	Student posiada i rozumie potrzebę ciągłego kształcenia.

Treści programowe przedmiotu	
Forma zajęć – wykłady	
Treści programowe	
W1	Podstawy technologii wytwarzania łopat śmigłowców. Specyfika technologii lotniczej.
W2	Technologiczność konstrukcji, zamienność, jakość wykonania łopat śmigłowców i elementów.
W3-4	Rodzaje struktur kompozytowych stosowanych w lotnictwie.
W5-6	Charakterystyka i metody obróbki utwardzonych kompozytów stosowanych w lotnictwie.
W7	Omówienie metody mokrej wykonania łopat. Wybór metody wytwarzania i uwarunkowania.
W8	Omówienie metody suchej wykonania łopat. Wybór metody wytwarzania i uwarunkowania.
W9	Techniczne przygotowanie produkcji. Założenia techniczno-ekonomiczne.
W10-11	Metody zmian konstrukcji łopat.

W12	Oprzyrządowania stosowane w procesie wytwarzania łopat.
W13	Przegląd procesów technologicznych stosowanych w produkcji łopat śmigłowców.
W14	Badania wytrzymałościowe łopat śmigłowców.
W15	Oprzyrządowania stosowane do wytwarzania łopat śmigłowca z materiałów kompozytowych.

Forma zajęć – laboratorium

Treści programowe	
L1	Zajęcia wprowadzające. Instruktaż BHP, zasady prowadzenia zajęć, dyscyplina podczas zajęć na wydziałach produkcyjnych.
L2	Zapoznanie z organizacją produkcji. Wydziały produkcyjne. Wydziały pomocnicze.
L3-4	Zapoznanie z produkcją części lotniczych z blach i profili lotniczych. Rodzaje części. Stosowane metody, narzędzia i wyposażenia.
L5-6	Zapoznanie z produkcją części metodami obróbki skrawaniem. Rodzaje części. Stosowane metody, narzędzia i obrabiarki
L7-8	Zapoznanie z produkcją części z materiałów kompozytowych przez formowanie i klejenie. Stosowane technologie i urządzenia.
L9-10	Zapoznanie z procesami obróbek antykorozyjnych. Rodzaje procesów. Rodzaje zabezpieczeń. Stosowane metody i urządzenia.
L11-12	Zapoznanie z procesem wytwarzania części wielkogabarytowych metodą trawienia wymiarowego – frezowanie chemiczne. Stosowane wyposażenie i urządzenia.
L13-14	Podsumowanie zajęć laboratoryjnych. Sprawdzenie wiadomości ogólnych. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych
L15	Zaliczenie

Metody dydaktyczne

1	Wykład prowadzony z użyciem środków audiowizualnych.
2	Laboratorium - praktyczne zapoznanie się z wydziałami produkcyjnymi wytwarzającymi części śmigłowcowe, stosowanymi procesami technologicznymi i wyposażeniem produkcyjnym w AgustaWestland PZL-Świdnik S.A.

Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, w tym:	
<i>realizowane w formie zajęć wykładowych</i>	15
<i>realizowane w formie zajęć</i>	15

<i>laboratoryjnych</i>	
<i>realizowane w formie konsultacji w odniesieniu do wykładów</i>	1
<i>realizowane w formie konsultacji w odniesieniu do zajęć laboratoryjnych</i>	1
Praca własna studenta, w tym:	
<i>Przygotowanie się do wykładu</i>	5
<i>Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych</i>	13
Łączny czas pracy studenta	50
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:	2
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym	

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Kuczmaszewski J.: Technologia śmigłowców, Wydawnictwo uczelniane P. L., 1991r.
2	Opracowania technologiczne PZL – Świdnik S.A.
	Literatura uzupełniająca
3	Szaniawski K., Tkaczyk Z.: Technologia samolotu, Rzeszów 1977r.

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Metoda oceny
EK 1	MBM2A-W02 ++	[C1, C2]	[W1, W2, ĆW1, ĆW2]	[1, 2]	[O1,O2]
EK 2	MBM2A-W02 ++	[C2, C3, C4]	[W3, W4, W5, W6, W7, W8, ĆW3, ĆW4]	[1, 2]	[O1,O2]
EK 3	MBM2A-W02 ++	[C4]	[W9, ĆW5]	[1, 2]	[O1,O2]
EK 4	MBM2A-U18 ++	[C1, C2]	[W1, W2, ĆW1, ĆW2]	[1, 2]	[O1,O2]
EK 5	MBM2A-U18	[C2, C3, C4]	[W3, W4, W5, W6,	[1, 2]	[O1,O2]

	++		W7, W8, ĆW3, ĆW4]		
EK 6	MBM2A-U24 ++	[C4]	[W9, ĆW5]	[1, 2]	[O1,O2]
EK 7	MBM2A-U18 ++	[C4]	[W1, W2, ĆW1, ĆW2]	[1, 2]	[O1,O2]
EK 8	MBM2A-K01 ++	[C1, C2, C3, C4]	[W1, W2, W3, W4, W5, W6, W7, W8, W9, ĆW2, ĆW3, ĆW4, ĆW5, ĆW6]	[1, 2]	[O1,O2]

Metody i kryteria oceny		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
O1	Wykłady – zaliczenie ustne ze znajomości rodzajów i metod wytwarzania elementarnych części śmigłowca. Ocena końcowa jest średnią z pisemnych kolokwii zaliczeniowych dotyczących wykładanych treści.	60%
O2	Laboratorium – zaliczenie na podstawie obecności na zajęciach i sporządzonych sprawozdaniach oraz ocen z pisemnych kolokwii dotyczących wykonywanych ćwiczeń na laboratorium.	60%

Autor programu:	dr inż. Tomasz Łusiak
Adres e-mail:	wm.ktmp@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Termodynamiki, Mechaniki Płynów i Napędów Lotniczych