

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

**Mechanika i budowa maszyn**  
(Nazwa kierunku studiów)

Studia Pierwszego Stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Sterowanie i osprzęt silnika tłokowego	Controls and equipment piston engine
<b>Rok:IV</b>	<b>Semestr:8</b>	
M 1 P 1 8 58-2 0		
<b>Rodzaje zajęć i liczba godzin:</b>	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Wykład	15	
Ćwiczenia	15	
Laboratorium	15	
Projekt	-	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	2	

### Cel przedmiotu

<b>C10</b>	Zapoznanie studentów z wiedzą dotyczącą sterowaniem i osprzętem silników tłokowych
<b>C11</b>	Przygotowanie studentów do praktycznego wykonania zadań z projektowaniem, działaniem układów sterowania.

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

<b>5</b>	Odbyte zajęcia z przedmiotu, Podstawy konstrukcji maszyn, Wytrzymałość materiałów, Materiałoznawstwo, Mechanika ogólna.
----------	---

### Efekty kształcenia

	<b>W zakresie wiedzy:</b>
<b>EK14</b>	Zna sposoby realizacji sterowania na samolotach z silnikami tłokowymi
	<b>W zakresie umiejętności:</b>
<b>EK15</b>	Projektuje układy sterowania
	<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>
<b>EK16</b>	Ma świadomość postępowania w sposób profesjonalny i ponoszenia odpowiedzialności za własną pracę.

### Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć - wykłady		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>W63</b>	Pojęcia podstawowe, zasadnicza klasyfikacja układów sterowania.	1
<b>W64</b>	Realizacja techniczna układów sterowania, model matematyczny samolotu jako obiektu sterowania, pilot-operator w układzie sterowania.	1
<b>W65</b>	Struktura systemów sterowania samolotem, część sterująca i wykonawcza układu sterowania.	1
<b>W66</b>	System automatycznego sterowania samolotem AFCS- struktura autopilota.	1
<b>W67</b>	Centrala areometryczna- budowa, funkcja w systemie.	1
<b>W68</b>	Sposoby włączenia autopilota w układ sterowania	1

	samolotem, odległościowe układy ręcznego sterowania (FBW).	
<b>W69</b>	Budowa i zasada działania adaptacyjnych i nakazowych układów sterowania, układy aktywnego sterowania samolotem- bezpośrednie sterowanie siłą nośną, systemy kontroli przeciążeń i przeciwdziałania wpływom atmosfery.	1
<b>W70</b>	Automat stateczności podłużnej i stateczności bocznej, automat regulacji sterowności, automaty trymerowania.	1
<b>W71</b>	Niezawodność układów automatycznego sterowania samolotem, układy ostrzegające i ograniczające niebezpieczne stany lotu.	1
<b>W72</b>	Przykłady automatycznego sterowania samolotem- schemat blokowy, wybrane rozwiązania techniczne,	1
<b>W73</b>	Prawa sterowania, najważniejsze właściwości, tendencje rozwojowe w budowie układów automatycznego sterowania lotem.	1
<b>W74</b>	Sterowanie lotem (ATA 27) Sterowanie podstawowe: lotka, ster wysokości, ster pionowy, spoiler; Regulacja wyważenia;	1
<b>W75</b>	Aktywna regulacja ładunku; Urządzenia podnośnikowe; Wewnętrzny hamulec aerodynamiczny, hamulce prędkości; Działanie systemu: ręczna, hydrauliczna, pneumatyczna, elektryczna, sztuczna stateczność i sterowanie;	1
<b>W76</b>	Sztuczne czucie, amortyzator odchylenia, wyważenie Macha, ogranicznik steru, systemy blokady podmuchów;	1
<b>W77</b>	Równoważenie i ustawienie; System ochrony / ostrzegania przed przeciągnięciem	1
	Suma godzin:	15
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>		
<b>C1</b>	Charakterystyka układów sterowania	1
<b>C2</b>	Obliczenia układów linkowych	2
<b>C3</b>	Obliczanie układów ciągnowych	4
<b>C4</b>	Obliczanie układów ze wzmacniaczami hydraulicznych	4
<b>C5</b>	Obliczanie układów ze wzmacniaczami mechanicznych	4
	Suma godzin:	15
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>L12</b>	Projekt układu sterowania samolotu z wykorzystaniem oprogramowania do modelowania 3D	15
	Suma godzin:	15

<b>Metody i środki dydaktyczne</b>		
<b>21</b>	Wykład konwencjonalny, wykład multimedialny	
<b>22</b>	Program do modelowania 3D	
<b>23</b>	Cwiczenia rachunkowe	
<b>24</b>	Dyskusja	

<b>Sposoby oceniania</b>	
Ocenianie kształtujące	
<b>F12</b>	Sprawdzenie przygotowania do zajęć ćwiczeniowych
<b>F13</b>	Sprawdzenie umiejętności realizacji określonych działań
<b>F14</b>	Sprawdzenie umiejętności poszukiwania informacji.
<b>F15</b>	Udział w dyskusji
Ocenianie podsumowujące	
<b>P9</b>	Forma uzyskania zaliczenia: zaliczenie pisemne na podstawie pozytywnej oceny z egzaminów cząstkowych.
<b>P10</b>	Forma uzyskania zaliczenia: Uzyskanie pozytywnej oceny z projektu laboratoryjnego.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Srednia liczba godzin na realizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	48
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze	3
Przygotowanie się do zajęć ćwiczeniowych – łączna liczba godzin w semestrze	45
Przygotowanie się do sprawdzianów pisemnych – łączna liczba godzin w semestrze	2
Suma	98
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	2

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
<b>24</b>	Wacław Cheda - TECHNICZNY PORADNIK LOTNICZY - SILNIKI, WKiŁ 1984
<b>25</b>	Robert Staniszewski STEROWANIE ZESPOŁÓW NAPĘDOWYCH
<b>26</b>	Z. Polak, A. Rypulak AWIONIKA, PRZYRZĄDY I SYSTEMY POKŁADOWE
<b>27</b>	A. Tomczyk, POKŁADOWE CYFROWE SYSTEMY STEROWANIA SAMOLOTEM
<b>28</b>	R. Cymerkiewicz BUDOWA SAMOLOTÓW
<b>29</b>	M. Szulżenko, A. Mostowoj, KONSTRUKCJA SAMOLOTÓW
<b>30</b>	Acosta V., Cowan C.L., Graham B.J., PODSTAWY FIZYKI WSPÓŁCZESNEJ, PWN, 1981
<b>31</b>	Bobrowski Czesław, FIZYKA - KRÓTKI KURS, WNT, 2003
<b>32</b>	Halliday David, Resnick Robert, Walker Jearl, PODSTAWY FIZYKI, t. 1, PWN, 2007
<b>33</b>	Seria Jeppesen A&P Technician POWERPLANT, Textbook, Englewood, Colorado, [Jeppesen Sanderson Inc, 1997
<b>34</b>	Seria Jeppesen JAA ATPL Training, POWERPLANT, Englewood, Colorado, Jeppesen Sanderson Inc, 2007
<b>35</b>	Seria Jeppesen AIRCRAFT SYSTEMS FOR PILOTS, Englewood, Colorado, Jeppesen Sanderson Inc, 1996

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
<b>EK14</b>	<i>MBMIP_W04</i>	+++	(C1,C2)	(W1÷W15)	(1,4)	(F3,F4,P1)
	<i>MBMIP_W05</i>	++				
	<i>MBMIP_U01</i>	++				
	<i>MBMIP_U06</i>	+				
<b>EK15</b>	<i>MBMIP_W06</i>	++	(C1,C2)	(C1÷C5,L1)	(2,3,4)	(F1,F2,P2)
	<i>MBMIP_W10</i>	++				
	<i>MBMIP_W12</i>	+				
	<i>MBMIP_U12</i>	++				
<b>EK16</b>	<i>MBMIA_K01</i>	+	(C1,C2)	(C1÷C5,L1)	(1,4)	(F1,F2, P1,P2)
	<i>MBMIA_K03</i>	+				

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)
<b>EK14</b>	Nie zna sposobów realizacji sterowania na samolotach	Zna nieliczne sposoby realizacji sterowania na samolotach	Zna sposoby realizacji sterowania na samolotach	Zna sposoby realizacji sterowania na samolotach i potrafi jeden scharakteryzować	Zna sposoby realizacji sterowania na samolotach i potrafi je scharakteryzować	Zna sposoby realizacji sterowania na samolotach i potrafi je scharakteryzować oraz dokonać analizy
<b>EK15</b>	Nie potrafi zaprojektować systemu sterowania	Potrafi zaprojektować nieliczne elementy systemu sterowania	Potrafi zaprojektować system sterowania i scharakteryzować nieliczne jego elementy	Potrafi zaprojektować system sterowania i scharakteryzować jego elementy	Potrafi zaprojektować system sterowania wraz ze wszystkimi elementami	Potrafi zaprojektować system sterowania wraz ze wszystkimi elementami oraz dokonać analizy poszczególnych elementów
<b>EK16</b>	Nie przygotowuje się do zajęć, nie wykonuje samodzielnych prac w trakcie zajęć, korzysta z wyników innych osób.	Przygotowuje się do zajęć w stopniu minimalnym, stara się pracować samodzielnie na zajęciach oraz przestrzegać obowiązujących norm.	Przygotowuje się do zajęć w stopniu zadowalającym stara się pracować samodzielnie na zajęciach oraz przestrzegać obowiązujących norm.	Dobrze przygotowuje się do zajęć, pracuje samodzielnie na zajęciach, przestrzega obowiązujących norm.	Dobrze przygotowuje się do zajęć, pracuje samodzielnie na zajęciach dobrze wykorzystując czas, przestrzega wszystkich obowiązujących norm.	Bardzo dobrze przygotowuje się do zajęć, pracuje samodzielnie na zajęciach bardzo dobrze wykorzystując czas, przestrzega wszystkich obowiązujących norm.

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