

Program		
Lotnictwo i Kosmonautyka		
Stopień	Rodzaj	Rok akademicki
mgr	Stacjonarne	2018/2019
Cele		
<p>Celem kształcenia na studiach magisterskich na kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka jest przygotowanie inżynierów lotniczych do pracy naukowo badawczej. Absolwenci mogą więc kontynuować swój rozwój w ramach studiów doktoranckich. Mogą również uczestniczyć w dowolnych kursach i studiach podyplomowych. Absolwent kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka otrzymuje wykształcenie umożliwiające podjęcie twórczej pracy naukowo-badawczej w zakresie budowy, optymalizacji, unowocześniania, wdrażania i eksploatacji statków powietrznych i obiektów kosmicznych. Jest przygotowany do pracy badawczej w zespołach międzynarodowych, samodzielnego śledzenia rozwoju technologii, pełnego zrozumienia obowiązujących przepisów i norm międzynarodowych w zakresie swojej specjalności. Kształcenie odbywa się na czterech specjalnościach: Automatyka i Systemy Lotnicze, Kosmonautyka, Napędy Lotnicze i Statki Powietrzne. Studenci specjalności Automatyka i Systemy Lotnicze są przygotowani do pracy projektowo-konstrukcyjnej, wdrożeniowej i naukowej w zakresie automatyki i sterowania, urządzeń pilotażowych i nawigacyjnych oraz innych systemów pokładowych statków powietrznych i kosmicznych. Pozyskują umiejętności korzystania z oprogramowania wykorzystywanego w projektowaniu i badaniach tych układów oraz modelowania i symulacji lotu statków powietrznych i kosmicznych oraz systemów na nich występujących. Opanowane podstawy teoretyczne i znajomość zagadnień automatyki i sterowania pozwalają im na łatwe ich wykorzystanie także w innych niż lotnictwo działach techniki. Studenci specjalności Kosmonautyka uzyskują podstawową wiedzę z zakresu technologii kosmicznych, w tym sztucznych satelitów i stacji orbitalnych, nawigacji satelitarnej, telekomunikacji satelitarnej, teledetekcji satelitarnej i medycyny kosmicznej oraz szczegółową wiedzę z zakresu budowy i optymalizacji zespołów napędowych rakiet oraz aparatury pomiarowej pracującej w warunkach kosmicznych. Studenci specjalności Napędy Lotnicze uzyskują szeroką wiedzę w zakresie projektowania, badania i eksploatacji różnego rodzaju napędów. Dotyczy to zarówno napędów lotniczych, jak i silników trakcyjnych i stacjonarnych. Są przygotowani do prac badawczych, optymalizacyjnych i zastosowań nowych technologii w silnikach lotniczych i kosmicznych. Studenci specjalności Statki Powietrzne są wszechstronnie przygotowani do projektowania, konstruowania, badania, optymalizacji i eksploatacji statków powietrznych, w tym samolotów i śmigłowców bezzałogowych. Otrzymują podstawy do projektowania aerodynamicznego konfiguracji samolotów i śmigłowców najlepiej dopasowanych do założonych misji, kształtowania lotniczych struktur metalowych i kompozytowych, analizy wytrzymałościowej, zmęczenia konstrukcji oraz diagnostyki i pomiarów stanu statków powietrznych. Typowym miejscem pracy absolwentów studiów II stopnia na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka na wydziale MEiL są jednostki badawczo-rozwojowe i biura konstrukcyjne firm lotniczych i kosmicznych. Po ukończeniu dodatkowych kursów absolwenci mogą również podejmować prace w liniach lotniczych oraz lotniczych organizacjach obsługowych.</p>		
Efekty kształcenia		
Kod:	LiK2_W01	
Opis:	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów nauki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z lotnictwem i kosmonautyką	
Powiązane charakterystyki obszarowe		
Kod:	LiK2_W02	
Opis:	Zna klasyfikację równań różniczkowych cząstkowych oraz metody rozwiązywania niektórych typów takich równań.	
Powiązane charakterystyki obszarowe		
Kod:	LiK2_W03	
Opis:	Zna matematyczne metody optymalizacji mające	

Efekty kształcenia	
	zastosowanie w lotnictwie.
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W04
Opis:	Zna wybrane elementy szczególnej teorii względności. Posiada wiedzę na temat falowych właściwości światła oraz możliwości wykorzystania fotoniki w technice.
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W05
Opis:	Zna skład chemiczny i budowę atmosfery oraz najważniejsze zjawiska fizyczne, które w niej występują oraz mają wpływ na przewidywanie pogody i bezpieczeństwo lotów.
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W06
Opis:	Ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych z lotnictwem i kosmoautyką.
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W07
Opis:	Zna metody regulacji automatycznej, kaskadowe układy regulacji oraz metody oceny własności dynamicznych układu regulacji. Posiada wiedzę na temat metod projektowania układów regulacji.
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W08
Opis:	Posiada wiedzę na temat podstawowych i złożonych mechanizmów wymiany ciepła. Zna podstawowe prawa rządzące przepływami ciepła i właściwości termofizyczne materiałów istotnych z punktu widzenia wymiany ciepła.
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W09
Opis:	Zna metody identyfikacji parametrów układów występujących w technice. Zna zalety i ograniczenia różnych metod przetwarzania sygnałów.
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W10
Opis:	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia charakteryzujące lotnictwo i kosmonautykę: wytrzymałość konstrukcji, aerodynamikę wewnętrzną lub zewnętrzną oraz wyposażenie pokładowe
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W11
Opis:	Posiada wiedzę na temat modelowania ruchu statku powietrznego. Zna równania ruchu nieodkształcalnych statków powietrznych oraz posiadających dodatkowe stopnie swobody. Ma wiedzę na temat linearyzacji równań ruchu, metod wyznaczania pochodnych aerodynamicznych oraz metod badania ruchu

Efekty kształcenia	
	statków powietrznych w różnych fazach lotu.
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W12
Opis:	Posiada wiedzę na temat budowy i zasad działania systemów radiolokacji, systemów zwiększających bezpieczeństwo lotów oraz poszerzoną wiedzę na temat systemów i instalacji omawianych na pierwszym stopniu studiów.
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W13
Opis:	Posiada wiedzę na temat procesu projektowania statku latającego oraz funkcji, charakterystyk, obciążeń i typowych przykładów konstrukcji jego elementów. Zna wybrane fragmenty obowiązujących przepisów budowy statków powietrznych.
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W14
Opis:	Ma podbudowaną teoretycznie wiedzę szczegółową związaną z niektórymi obszarami inżynierii lotniczej i kosmicznej w zakresie konstrukcji płatowców lub konstrukcji zespołów napędowych i teorii spalania lub projektowania integracji i symulacji systemów pokładowych lub kosmonautyki.
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W15
Opis:	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze lotnictwa i kosmonautyki i dyscyplin pokrewnych
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W16
Opis:	Zna proponowane rozwiązania konstrukcyjne przyszłościowych i nietypowych rodzajów napędów.
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W17
Opis:	Ma wiedzę na temat Bezpilotowych Systemów Lotniczych, ich systemów pokładowych i stacji naziemnych.
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W18
Opis:	Zna metody systemowego podejścia do projektowania i organizacji misji kosmicznych
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W19
Opis:	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych. Zna metody eksploatacji statków powietrznych w aspekcie bezpieczeństwa, niezawodności i kosztów, a w szczególności zarządzania ciągłą zdolnością do lotu z uwzględnieniem wymogów normatywnych

Efekty kształcenia	
	i rozwoju nieniszczących metod oceny stanu technicznego.
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W20
Opis:	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich związanych z lotnictwem i kosmonautyką
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W21
Opis:	Ma wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W22
Opis:	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W23
Opis:	Zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; umie korzystać z zasobów informacji patentowej
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_W24
Opis:	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów.
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U01
Opis:	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U02
Opis:	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U03
Opis:	Potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych

Efekty kształcenia	
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U04
Opis:	Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu lotnictwa i kosmonautyki
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U05
Opis:	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U06
Opis:	Ma umiejętności językowe w zakresie lotnictwa i kosmonautyki, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U07
Opis:	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U08
Opis:	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U09
Opis:	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U10
Opis:	Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich - integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla lotnictwa i kosmonautyki oraz zastosować podejście systemowe uwzględniające także aspekty pozatechniczne
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U11
Opis:	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U12
Opis:	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w lotnictwie i kosmonautyce
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U13
Opis:	Ma przygotowanie niezbędne do pracy w

Efekty kształcenia	
	środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U14
Opis:	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U15
Opis:	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące w lotnictwie i kosmonautyce rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi itp
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U16
Opis:	Potrafi zaproponować ulepszenia/usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U17
Opis:	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla lotnictwa i kosmonautyki, w tym zadań nietypowych, w tym uwzględniając ich aspekty pozatechniczne
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U18
Opis:	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla lotnictwa i kosmonautyki, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi - stosując także koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania inżynierskie charakterystyczne dla lotnictwa i kosmonautyki, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_U19
Opis:	Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne - zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane ze swoją lotniczą lub kosmonautyczną specjalizacją, oraz zrealizować ten projekt - przynajmniej w części - używając właściwych metod, technik i narzędzi, jeśli trzeba - przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_K01
Opis:	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_K02

Efekty kształcenia	
Opis:	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_K03
Opis:	Potrafi współdziałać w grupie przyjmując w niej różne role
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_K04
Opis:	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_K05
Opis:	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_K06
Opis:	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy
Powiązane charakterystyki obszarowe	
Kod:	LiK2_K07
Opis:	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in., poprzez środki masowego przekazu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia
Powiązane charakterystyki obszarowe	

Przedmioty w poszczególnych semestrach

Semestr 1

Blok	Grupa	Przedmiot	ECTS	Wyk.	Cw.	Lab.	Proj.
Automatyka i Systemy Lotnicze	Specjalnościowe	Metoda elementów skończonych 1	4	30	0	0	0
Automatyka i Systemy Lotnicze	Specjalnościowe	Nawigacja lotnicza i satelitarna	2	30	0	0	0
Automatyka i Systemy Lotnicze	Specjalnościowe	Programowanie sterowników przemysłowych	2	0	0	30	0
Automatyka i Systemy Lotnicze	Specjalnościowe	Układy automatycznego sterowania lotem	2	15	0	0	15
HES	HES	Autokreacja	2	0	450	0	0
HES	HES	HES 21	2	30	0	0	0
HES	HES	Sztuka myślenia i uczenia się	2	30	0	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Dynamika lotu	2	30	0	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Fizyczne podstawy zagrożeń atmosferycznych	1	15	0	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Niekonwencjonalne napędy	2	30	0	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Równania różniczkowe cząstkowe	4	15	30	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Sterowanie w lotnictwie i kosmonautyce	3	30	0	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Techniki kosmiczne	2	30	0	0	0

Program studiów - Lotnictwo i Kosmonautyka

Katalog ECTS Politechniki Warszawskiej

Blok	Grupa	Przedmiot	ECTS	Wyk.	Cw.	Lab.	Proj.
Kierunkowe	Obowiązkowe	Wymiana ciepła w lotnictwie	4	45	0	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Wyposażenie pokładowe	2	30	0	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Zarządzanie eksploatacją obiektów latających	4	30	15	0	0
Kosmonautyka	Specjalnościowe	Fizyka przestrzeni kosmicznej	2	30	0	0	0
Kosmonautyka	Specjalnościowe	Metoda elementów skończonych 1	4	30	0	0	0
Kosmonautyka	Specjalnościowe	Numeryczne modelowanie przepływów w silnikach turbinowych i raketowych	2	15	0	15	0
Napędy Lotnicze	Specjalnościowe	Komory spalania	2	30	0	0	0
Napędy Lotnicze	Specjalnościowe	Metoda elementów skończonych 1	4	30	0	0	0
Napędy Lotnicze	Specjalnościowe	Numeryczne modelowanie przepływów w silnikach turbinowych i raketowych	2	15	0	15	0
Statki Powietrzne	Specjalnościowe	Lotnicze struktury inteligentne	3	30	0	0	0
Statki Powietrzne	Specjalnościowe	Wytrzymałość konstrukcji cienkościennych 1	5	15	15	15	0

Semestr 2

Blok	Grupa	Przedmiot	ECTS	Wyk.	Cw.	Lab.	Proj.
Automatyka i Systemy Lotnicze	Obieralne	Aerodynamika 2	4	30	0	15	0
Automatyka i Systemy Lotnicze	Obieralne	Przedmiot obieralny S2	4	0	0	0	0
Automatyka i Systemy Lotnicze	Obieralne	Zmęczenie i diagnostyka konstrukcji płatowców.	4	30	0	15	0
Automatyka i Systemy Lotnicze	Specjalnościowe	Czujniki i układy pomiarowe	2	15	0	15	0
Automatyka i Systemy Lotnicze	Specjalnościowe	Laboratorium systemów lotniczych.	3	0	0	45	0
Automatyka i Systemy Lotnicze	Specjalnościowe	Układy nawigacji i orientacji przestrzennej	4	15	15	0	15
Automatyka i Systemy Lotnicze	Specjalnościowe	Zaawansowana teoria sterowania	3	15	15	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Fizyka 2	3	30	0	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Teoria przetwarzania sygnałów i identyfikacja	2	15	15	0	0
Kosmonautyka	Specjalnościowe	Aparatura kosmiczna	3	30	0	0	0
Kosmonautyka	Specjalnościowe	Dynamika lotu raket	4	30	0	0	0
Kosmonautyka	Specjalnościowe	Dynamika sztucznych satelitów ziemi.	3	30	0	0	0
Kosmonautyka	Specjalnościowe	Teledetekcja satelitarna 1	3	30	0	0	0
Kosmonautyka	Specjalnościowe	Telekomunikacja satelitarna	3	30	0	0	0
Napędy Lotnicze	Specjalnościowe	Sprężarki i turbiny lotnicze	3	30	0	0	0
Napędy Lotnicze	Specjalnościowe	Technologia silników lotniczych	3	30	0	0	0
Napędy Lotnicze	Specjalnościowe	Wytrzymałość silników lotniczych	4	30	0	0	0
Napędy Lotnicze	Specjalnościowe	Zaawansowane laboratorium silników	3	0	0	15	15
Napędy Lotnicze	Specjalnościowe	Zasilanie i sterowanie silników lotniczych	3	30	0	0	0
Podstawowe	Obowiązkowe	Praca przejściowa magisterska	6	0	0	0	90
Statki Powietrzne	Obieralne	Przedmiot obieralny S2	2	30	0	0	0
Statki Powietrzne	Specjalnościowe	Aerodynamika 2	4	30	0	15	0
Statki Powietrzne	Specjalnościowe	Kompozyty w konstrukcjach lotniczych	4	30	15	0	0
Statki Powietrzne	Specjalnościowe	Wytrzymałość konstrukcji cienkościennych 2	2	15	0	0	0
Statki Powietrzne	Specjalnościowe	Zmęczenie i diagnostyka konstrukcji płatowców	4	30	0	15	0

Semestr 3

Blok	Grupa	Przedmiot	ECTS	Wyk.	Cw.	Lab.	Proj.
HES	HES	Funkcje i techniki Public Relations	3	30	0	0	0
HES	HES	HES 22	3	30	0	0	0
HES	HES	Spółeczne oblicza przemian technologicznych	3	30	0	0	0
Kierunkowe	Obowiązkowe	Optymalizacja konstrukcji lotniczych	3	30	0	0	15
Kierunkowe	Obowiązkowe	Samoloty bezzałogowe	3	30	0	0	15
Podstawowe	Obowiązkowe	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej	20	0	0	0	225
Podstawowe	Obowiązkowe	Seminarium dyplomowe magisterskie	2	0	0	0	45

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NK342										
Nazwa przedmiotu	Metoda elementów skończonych 1										
Wersja przedmiotu	2013.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji.										
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Grzegorz Krześciński, prof. PW.										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Automatyka i Systemy Lotnicze										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności z zakresu wytrzymałości konstrukcji.										
Limit liczby studentów	min. 15										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej podstaw MES, zastosowań i interpretacji wyników w zakresie analizy naprężeń.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 1.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Wykład: Metody przybliżone w analizie ośrodków ciągłych. MES w porównaniu do metody różnic skończonych i metody elementów brzegowych. Szkice postępowania na przykładzie równania Poissona. Twierdzenie o minimum całkowitej energii potencjalnej. MES a metoda Ritza w mechanice konstrukcji. Analiza konstrukcji prętowych. Budowa macierzy sztywności dla prętów rozciąganych, zginanych, konstrukcji kratownicowych i ramowych. Dwuwymiarowe i trójwymiarowe zagadnienia teorii sprężystości. Ogólne zasady budowy równań dla zagadnień statycznej analizy naprężeń. Schemat działania typowego programu MES. Laboratorium komputerowe: Wprowadzenie do modelowania metodą elementów skończonych w programie ANSYS. Analiza współczynników koncentracji naprężeń w zadaniach dwuwymiarowych teorii sprężystości. Trójwymiarowa analiza stanu naprężenia. Wyznaczanie naprężeń w powłokach										

Opis przedmiotu

	osiowosymetrycznych.
Metody oceny	2 kolokwia w trakcie semestru z treści wykładu oraz 3 raporty i test zaliczeniowy z ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena ostateczna jest średnią ocen z obu kolokwiów i oceny z ćwiczeń laboratoryjnych.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 1.
Egzamin	nie
Literatura	1. Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G., Zagrajek T.: Mechanika Materiałów i Konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006. 2. Zagrajek T., Krzesiński G., Marek P.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006. Dodatkowe literatura: 1. Huebner K.H., Dewhirst D.L., Smith D.E., Byrom T.G.: The finite element method for engineers, J. Wiley & Sons, Inc., 2001. 2. Saeed Moaveni: Finite Element Analysis. Theory and Application with ANSYS, Paerson Ed. 2003. 3. Materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	http://mel.pw.edu.pl/zwmik/ZWMiK/Dla-studentow2/Metoda-Elementow-Skonczonych-I

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych: 50, w tym: a) udział w wykładach - 30 godz., b) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych komputerowych - 15 godz., c) konsultacje - 5 godz. 2) Praca własna studenta - 55 godz., w tym: a) bieżące przygotowywanie się do zajęć, studia literaturowe. - 15 godz., b) przygotowanie się do kolokwiów, testu zaliczeniowego - 20 godz., c) przygotowanie raportów z laboratorium - 20 godz. Razem - 105 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych: 50, w tym: a) udział w wykładach - 30 godz., b) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych komputerowych - 15 godz., c) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1 punkt ECTS (Obecność na laboratoriach komputerowych: 15 godz., przygotowanie raportów z laboratorium: 15 godz. Razem: 30 godz.)

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-20 11:50:30

Tabela 1. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NK342_W1
Opis:	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowania macierzy sztywności elementów skończonych.

Tabela 1. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwiów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_W2
Opis:	Zna ogólne zasady budowy układów równań MES dla zagadnień statycznej analizy naprężeń.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwiów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_W3
Opis:	Zna schemat działania typowego programu MES.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwiów i testu na laboratorium komputerowym.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W10, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NK342_U1
Opis:	Potrafi samodzielnie zbudować dwuwymiarowy, liniowy model MES (ANSYS) konstrukcji (płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia, osiowa symetria), wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia, przedstawić je w postaci wartości liczbowych, wykresów i map konturowych oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.
Weryfikacja:	Ocena raportu sporządzonego na laboratorium komputerowym oraz test.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_U2
Opis:	Potrafi samodzielnie zbudować trójwymiarowy, liniowy model MES (ANSYS) konstrukcji, wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia, przedstawić je w postaci wartości liczbowych, wykresów i map konturowych oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.
Weryfikacja:	Ocena raportu sporządzonego na laboratorium komputerowym oraz test.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie liniowy model MES (ANSYS) konstrukcji powłokowej, wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia, przedstawić je w postaci wartości liczbowych, wykresów i map konturowych oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.
Weryfikacja:	Ocena raportu sporządzonego na laboratorium komputerowym oraz test.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_U4
Opis:	Potrafi samodzielnie zbudować i rozwiązać prosty liniowy model MES konstrukcji prętowej dla

Tabela 1. Charakterystyki kształcenia	
	zadanych warunków obciążenia i podparcia (pręt rozciągany, belka, kratownica, rama).
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwiiów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_U5
Opis:	Potrafi wyznaczyć zastępcze obciążenie węzłowe w prętowym i płaskim elemencie skończonym dla prostego przypadku obciążenia.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwiiów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS636	
Nazwa przedmiotu	Nawigacja lotnicza i satelitarna	
Wersja przedmiotu	2013.	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Automatyki i Osprzętu Lotniczego.	
Koordinator przedmiotu	Prof dr hab. inż. Janusz Narkiewicz	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Automatyka i Systemy Lotnicze	
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	-	
Limit liczby studentów	-	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Uzyskanie wiedzy z zakresu podstaw nawigacji, pól ziemskich wpływających na budowę i działanie układów nawigacyjnych, poznanie budowy, zasad działania i źródeł błędów nawigacji satelitarnej i inercjalnej.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 2.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Informacje i parametry nawigacyjne. Kształt i pole grawitacyjne Ziemi. Kierunki na powierzchni Ziemi. Pole magnetyczne Ziemi. Czas w nawigacji. Parametry sygnałów radionawigacyjnych. Błędy wyznaczania pozycji. Błąd rozmycia dokładności pozycji(DOP). Globalne Systemy Nawigacji Satelitarnej (GNSS). Wyznaczanie pozycji w odbiorniku GNSS. Błąd pozycji w GNSS. Układy wspomaganie GNSS. Porównanie systemów nawigacji satelitarnej. Określanie orientacji przestrzennej obiektu ruchomego. Metody i czujniki pomiaru przyspieszeń. Metody i czujniki pomiaru obrotu. Układy nawigacji inercjalnej. Wprowadzenie do integracji układów. Filtracja Kalmana.	
Metody oceny	Dwa kolokwia w czasie zajęć semestru. Praca domowa, w której należy przeprowadzić analizę teoretyczną i/lub proste obliczenia w zakresie wybranego tematu. Należy zaliczyć kolokwia oraz	

Opis przedmiotu

	uzyskać pozytywną ocenę z pracy domowej. Wynikowa ocena= $0,7 \cdot \text{średnia ocen z kolokwiów} + 0,3 \cdot \text{ocena z pracy domowej}$.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 2.
Egzamin	nie
Literatura	Literatura podawana do każdego z wykładów z książek dostępnych w bibliotekach Uczelni i Wydziału.
Witryna www przedmiotu	http://zaiol.meil.pw.edu.pl/dydaktyka
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 32, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) konsultacje - 2 godz. 2. Praca własna studenta - 24 godzin, w tym: a) przygotowanie do kolokwiów - 16 godz.; b) zadanie domowe - 8 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 32, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-20 11:59:29

Tabela 2. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS636_W1
Opis:	Umie określić wpływ podstawowych pól Ziemi na stosowane metody nawigacji, umie wyjaśnić wpływ kształtu Ziemi, pola grawitacyjnego, prędkości obrotu na metody wyznaczania parametrów nawigacyjnych.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W12, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS636_W2
Opis:	Umie wyjaśnić zasady działania układów nawigacji satelitarnej. Potrafi przedstawić budowę, zasady pomiaru, błędy układów nawigacji satelitarnej.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS636_W3
Opis:	Umie wyjaśnić zasadę działania układów nawigacji inercjalnej. Potrafi omówić stosowane czujniki, algorytmy obliczeń oraz błędy układów bezkardanowych nawigacji inercjalnej.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W12, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Tabela 2. Charakterystyki kształcenia	
Kod:	ML.NS636_W4
Opis:	Posiada wiedzę na temat celów i metod integracji czujników w układach nawigacyjnych. Potrafi wyjaśnić zasady integracji na przykładzie różnych metod integracji układów nawigacji inercjalnej i satelitarnej.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS636_U1
Opis:	Potrafi obliczyć kąt drogi dla nawigacji 2D.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U03, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS636_U2
Opis:	Potrafi wyjaśnić działanie algorytmów wyznaczania parametrów nawigacyjnych w różnych układach nawigacyjnych. Potrafi narysować schemat blokowy danego układu nawigacyjnego.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS636_U3
Opis:	Potrafi dokonać wyboru materiału dla opisu zagadnienia technicznego.
Weryfikacja:	Sprawozdanie z pracy własnej / domowej na określony temat.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS709
Nazwa przedmiotu	Programowanie sterowników przemysłowych
Wersja przedmiotu	2013
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Automatyki i Osprzętu Lotniczego.
Koordinator przedmiotu	dr inż. Przemysław Bibik
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Automatyka i Systemy Lotnicze
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z zakresu podstaw automatyki i sterowania obsługi i programowania komputerów.
Limit liczby studentów	12/grupa lab.
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest poznanie budowy i zasad działania oraz nabycie podstawowych umiejętności programowania oraz diagnostyki sterowników przemysłowych PLC. Studenci nabywają wiedzę i umiejętności, które są niezbędne do pracy we współczesnym przemyśle w dziedzinie automatyki.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 3.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 0h Ćwiczenia 0h Laboratorium 30h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Treść przedmiotu obejmuje zagadnienia związane z zasadą działania, budową, właściwościami eksploatacyjnymi i zastosowaniem oraz metodami programowania i diagnostyki sterowników PLC. Omawiane są: zasada działania, budowa i konfiguracja sterownika, dedykowane środowisko programistyczne oraz struktura języka i tworzenie oprogramowania. W ramach praktycznych zajęć w laboratorium nabywane są umiejętności definiowania zmiennych, adresowania wejść/wyjść analogowych i cyfrowych, wykorzystania sygnałów wewnętrznych, operacje logiczne i obliczeniowe, oraz funkcje diagnostyczne sterownika.
Metody oceny	Zaliczenie przedmiotu wymaga opracowania i uruchomienia sterowania dla zadanego procesu.

Opis przedmiotu

	Oceniane jest poprawne zrealizowanie następujących zadań: konfiguracja i parametryzacja sterowania, adresowanie i wykorzystanie sygnałów zewnętrznych i wewnętrznych oraz struktura i funkcjonalność programu sterownika.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 3.
Egzamin	nie
Literatura	Instrukcje obsługi urządzeń wykorzystanych w laboratorium. Flaga S.: Programowanie sterowników PLC w języku drabinkowym. Wydawnictwo BTC, Legionowo 2010. Sałat R.: Wstęp do programowania sterowników PLC. Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2010. Kwaśniewski J.: Sterowniki PLC w praktyce inżynierskiej. Wydawnictwo BTC, Legionowo 2008.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 32, w tym: a) udział w laboratorium - 30 godz.; b) konsultacje z prowadzącym - 2 godz. 2. Praca własna studenta w domu - (zapoznanie się z literaturą uzupełniającą, powtórzenie i utrwalenie wiedzy przekazanej na zajęciach oraz przygotowanie do następnych zajęć) - 18 godz. Razem - 50 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 32, w tym: a) udział w laboratorium - 30 godz.; b) konsultacje z prowadzącym - 2 godz
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 punkty ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 03:02:10

Tabela 3. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS709_W1
Opis:	Posiada ogólną wiedzę z zakresu budowy, konfiguracji i diagnostyki sterowników PLC.
Weryfikacja:	Poprawność działania zaprojektowanego i wykonanego układu sterowania, pytania kontrolne.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W07, LiK2_W09, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS709_W2
Opis:	Posiada wiedzę na temat definiowania sygnałów analogowych i binarnych w sterownikach PLC.
Weryfikacja:	Poprawność działania zaprojektowanego i wykonanego układu sterowania, pytania kontrolne.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W07, LiK2_W09, LiK2_W20

Tabela 3. Charakterystyki kształcenia	
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS709_W3
Opis:	Posiada wiedzę na temat programowania sterowników PLC.
Weryfikacja:	Poprawność działania zaprojektowanego i wykonanego układu sterowania, pytania kontrolne.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W07
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS709_U1
Opis:	Potrafi poprawnie skonfigurować sterownik do sterowania zadaniem procesem.
Weryfikacja:	Poprawność działania zaprojektowanego i wykonanego układu sterowania, pytania kontrolne.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U10, LiK2_U17, LiK2_U19
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS709_U2
Opis:	Potrafi zaprogramować sterownik do sterowania zadaniem procesem.
Weryfikacja:	Poprawność działania zaprojektowanego i wykonanego układu sterowania, pytania kontrolne.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U10, LiK2_U19
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS709_U3
Opis:	Potrafi zdiagnozować stan pracy sterownika.
Weryfikacja:	Poprawność działania zaprojektowanego i wykonanego układu sterowania, pytania kontrolne.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U18, LiK2_U15
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS709_U3
Opis:	Potrafi zdiagnozować stan pracy sterownika.
Weryfikacja:	Poprawność działania zaprojektowanego i wykonanego układu sterowania, pytania kontrolne.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U18, LiK2_U15

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS637
Nazwa przedmiotu	Układy automatycznego sterowania lotem
Wersja przedmiotu	2013.

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Automatyki i Osprzętu Lotniczego.
Koordinator przedmiotu	dr inż. Marcin Żugaj

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Automatyka i Systemy Lotnicze
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	
Limit liczby studentów	-

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową i właściwościami podstawowych typów układów automatycznego sterowania lotem, metodami modelowania i analizy właściwości dynamicznych obiektu sterowania oraz metodami doboru struktury i paramentów układów automatycznego sterowania.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 4.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	15h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Cześć wykładowa obejmuje wprowadzenie do automatycznego sterowania lotem. Omawiana jest budowa i zasada działania podstawowych układów i podukładów takich jak: układy stabilizacji przestrzennej (SAS, CAS), autopiloty i układy zarządzające lotem (FMS). Prezentowane są metody modelowania obiektu sterowania w postaci nieliniowych równań różniczkowych, liniowych równań stanu i transmitancji; metody badania właściwości obiektu na podstawie jego modelu; rodzaje, właściwości oraz metody modelowania układów wykonawczych sterowania oraz napędu statku powietrznego; metody projektowania i syntezy układów automatycznej stabilizacji i automatycznego sterowania lotem przy wykorzystaniu typowych rozwiązań strukturalnych takich układów. Część projektowa	

Opis przedmiotu

	dotyczy projektu układu automatycznego sterowania lotem, którego zakres obejmuje: analizę właściwości dynamicznych statku powietrznego, dobór struktury oraz praw sterowania układu.
Metody oceny	Zaliczenie przedmiotu wymaga zaliczenia części wykładowej oraz projektu. Zaliczenie części wykładowej odbywa się na podstawie oceny z kolokwium. Ocena końcowa jest średnią ocen z kolokwium i projektu.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 4.
Egzamin	nie
Literatura	1. Żugaj M.: Układy automatycznego sterowania lotem. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2011. 2. Bociek S., Gruszecki J.: Układy sterowania automatycznego lotem. Oficyna Wydawnicza Politechniki Rzeszowskiej, Rzeszów 1999. 3. MacLean D.: Automatic flight control systems. Prentice Hall, New York 1990. 4. Pratt R.W.: Flight control systems. American Institute of Aeronautics and Astronautics, Reston 2000. 5. Vogt R.: Sterowanie statków powietrznych. Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1987. Dodatkowa literatura: materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	http://www.meil.pw.edu.pl/zaiol/ZAiOL/Dydaktyka
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 33, w tym: a) udział w wykładach - 15 godz., b) udział w zajęciach projektowych - 15 godz., c) konsultacje - 3 godz. 2. Praca własna studenta - 20 godzin, w tym: a) praca własna polegająca na przygotowaniu do kolokwium - 5 godz., b) praca własna w domu związana z przeglądem literatury, opanowaniem wiedzy dostarczonej na wykładzie oraz wykonaniem projektu - 15 godz. Razem - 53 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 33, w tym: a) udział w wykładach - 15 godz., b) udział w zajęciach projektowych - 15 godz., c) konsultacje - 3 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 punkty ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	Witryna WWW przedmiotu dostępna jest tylko w semestrze, w który przedmiot jest prowadzony.
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 03:12:32

Tabela 4. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

--	--

Tabela 4. Charakterystyki kształcenia	
Kod:	ML.NS637_W1
Opis:	Posiada wiedzę z zakresu modelowania i badania właściwości dynamicznych samolotów na potrzeby projektowania układów automatycznego sterowania lotem.
Weryfikacja:	Kolokwium, projekt.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W07, LiK2_W11, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS637_W2
Opis:	Zna typowe rozwiązania strukturalne układów automatycznego sterowania lotem.
Weryfikacja:	Kolokwium, projekt.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W15, LiK2_W07, LiK2_W10, LiK2_W12, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS637_W3
Opis:	Zna metody projektowania, analizy i syntezy układów automatycznego sterowania lotem.
Weryfikacja:	Kolokwium, projekt.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W06, LiK2_W07, LiK2_W10, LiK2_W13, LiK2_W15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS637_U1
Opis:	Potrafi określić podstawowe właściwości dynamiczne samolotu.
Weryfikacja:	Kolokwium, projekt.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U11, LiK2_U02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS637_U2
Opis:	Potrafi dobrać strukturę układu automatycznego sterowania samolotem dla typowych konfiguracji płatowców.
Weryfikacja:	Kolokwium, projekt.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U10, LiK2_U15, LiK2_U19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS637_U3
Opis:	Umie zaprojektować i dokonać analizy jakościowej typowego układu automatycznego sterowania lotem.
Weryfikacja:	Kolokwium, projekt.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10, LiK2_U11, LiK2_U12, LiK2_U19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS637_U4
Opis:	Umie wykorzystać dedykowane oprogramowanie do projektowania i analizy układów automatycznego sterowania oraz prezentować wyniki swojej pracy.
Weryfikacja:	Projekt.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10, LiK2_U12, LiK2_U03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NW142										
Nazwa przedmiotu	Autokreacja										
Wersja przedmiotu	2013										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych.										
Koordinator przedmiotu	mgr Patrycja Gajda										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	HES										
Grupa przedmiotów	HES										
Status przedmiotu	Fakultatywny ograniczonego wyboru										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	-										
Limit liczby studentów	25										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Celem zajęć jest nabycie umiejętności kreowania pierwszego wrażenia, rozwinięcie zdolności skutecznego porozumiewania się, czyli uświadomienie sobie jak komunikacja niewerbalna - „mowa ciała” może wzmacniać przekaz słowny. Poznanie sposobów skutecznej komunikacji. Nabycie wiedzy dotyczącej struktury dobrej prezentacji, jej zaprojektowania i zrealizowania.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 5.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>450h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	0h	Ćwiczenia	450h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	0h										
Ćwiczenia	450h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	1. Wprowadzenie pojęcia autokreacji , autoprezentacji. 2. Budowanie pozytywnego obrazu siebie. 3. Zjednywanie sobie ludzi, zasady lubienia. 4. Rola komunikacji niewerbalnej w autoprezentacji: gestykulacja, wyraz mimiczny twarzy, dotyk i kontakt fizyczny, dźwięki para lingwistyczne, kanał wokalny, spojrzenia i wymiana spojrzeń, dystans fizyczny, pozycja ciała w trakcie rozmowy, organizacja środowiska. 5. Kontrola swoich stanów wewnętrznych. Kontrolowanie wysyłanych przez siebie komunikatów niewerbalnych. 6. Rola komunikacji werbalnej w autoprezentacji. Na czym polega skuteczna komunikacja i skąd biorą się nieporozumienia komunikacyjne. Techniki aktywnego słuchania. 7. Wystąpienia publiczne, rodzaje prezentacji, asertywna umiejętność										

Opis przedmiotu

	obrony własnych przekonań.
Metody oceny	Sprawdzian pisemny (test).
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 5.
Egzamin	nie
Literatura	1. Leary Mark Richard, Wywieranie wrażenia na innych. O sztuce autoprezentacji, Wyd. Psychologiczne, Gdańsk 2004. 2. E. Aronson, Timothy D. Wilson, Robin M. Akert, Psychologia Społeczna. Zysk i S-ka Wydawnictwo. 3. Allan i Barbara Tease, Mowa ciała, Dom Wydawniczy Rebis, Poznań 2011. 4. Sampson Eleri, Jak tworzyć własny wizerunek, Wyd. ABC, Warszawa 1996.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych: 32, w tym: a) udział w ćwiczeniach - 30 godz. b) konsultacje - 2 godz. 2) Praca własna studenta - 18 godz. w tym: a) bieżące przygotowywanie się do wykładu, studiowanie literatury - 10 godz. b) przygotowanie się do sprawdzianu - 8 godz. RAZEM: 50 godz. - 2 punkty ECTS
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych: 32, w tym: a) udział w ćwiczeniach - 30 godz. b) konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2017-04-18 10:53:47

Tabela 5. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NW142_W01
Opis:	Student potrafi opisać w jaki sposób poznajemy samych siebie. Potrafi rozpoznać motywy własnego postępowania oraz scharakteryzować indywidualnie poziom samooceny.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW142_W02
Opis:	Student ma wiedzę dotyczącą zasad efektywnej komunikacji. Potrafi opisać i uzasadnić istotę komunikacji niewerbalnej w procesie komunikacji interpersonalnej jak również na "scenie" wystąpień publicznych
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW142_W03
Opis:	Student zna podstawowe techniki wpływu

Tabela 5. Charakterystyki kształcenia	
	społecznego. Ma wiedzę i kompetencje do rozpoznawania, nazywania takich zjawisk społecznych jak: konformizm, redukcja dysonansu społecznego. Potrafi, w otaczających go relacjach międzyludzkich rozpoznać podstawowe motywy zachowań.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NW142_U01
Opis:	Student posiada umiejętność obserwacji i interpretacji własnego pojęcia "Ja". Potrafi oszacować swoje umiejętności animowania wystąpień publicznych. Potrafi przygotować prezentacje pod kątem zachowań niewerbalnych takich jak: postawa ciała, ton głosu, gesty i mimika, sposób poruszania się, kontakt wzrokowy i wygląd.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW142_U02
Opis:	Student posiada umiejętności przeprowadzenia skutecznej prezentacji na dowolny temat. Potrafi wykorzystać wiedzę i zasady efektywnej komunikacji w życiu zawodowym, podczas rozmowy kwalifikacyjnej.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U13, LiK2_U02, LiK2_U04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.NW142_K01
Opis:	Student ma świadomość, że autokreacja, tworzenie wizerunku publicznego jest warunkiem sprawnych i udanych interakcji społecznych.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K02, LiK2_K07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW142_K02
Opis:	Ma wiedzę i przekonanie o fundamentalnej roli "mowy ciała" w skutecznej komunikacji interpersonalnej. Ma świadomość własnej samooceny jak również obszarów, które chciałby rozwijać.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K02, LiK2_K07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW142_K03
Opis:	Ma świadomość roli technik wpływu społecznego oraz konsekwencji wynikających ze "skąpstwa poznawczego".
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K04, LiK2_K07

Tabela 5. Charakterystyki kształcenia

Pokrywane charakterystyki obszarowe	
-------------------------------------	--

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	NHES1_MGR
Nazwa przedmiotu	HES 21
Wersja przedmiotu	2013.

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych lub inna jednostka, której Dziekan powierzył realizację kursu.
Koordinator przedmiotu	Szczegółowe informacje nt. prowadzącego przedmiot są podane w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów.

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	HES
Grupa przedmiotów	HES
Status przedmiotu	Fakultatywny ograniczonego wyboru
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	-
Limit liczby studentów	150

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Kurs z zakresu nauk społecznych/ekonomicznych/prawniczych uzupełniający efekty kształcenia studiów 1-ego stopnia. Szczegółowe sformułowanie celów kształcenia podane jest w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 6.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Szczegółowe treści merytoryczne podane są w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów.	
Metody oceny	Metody oceny podane są w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 6.	
Egzamin	nie	
Literatura	Spis lektur podany jest w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów.	
Witryna www przedmiotu	-	

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 30 godz. zajęć audytoryjnych. 2) Praca własna studenta - 20 godz., bieżące przygotowywanie się do zajęć,

Opis przedmiotu

	przygotowywanie się do zaliczenia. Razem - 50 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkt - 30 godz. zajęć audytoryjnych.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	Szczegółowe efekty kształcenia zależą od wybranego przedmiotu i są opisane w jego Karcie Przedmiotu.
Data ostatniej aktualizacji	2017-04-18 10:53:47

Tabela 6. Charakterystyki kształcenia

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NW141
Nazwa przedmiotu	Sztuka myślenia i uczenia się
Wersja przedmiotu	2013.
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych.
Koordinator przedmiotu	dr Beata Witkowska-Maksimczuk
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	HES
Grupa przedmiotów	HES
Status przedmiotu	Fakultatywny ograniczonego wyboru
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	-
Limit liczby studentów	do 150
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	C.1. Zapoznanie studentów z metodami zwiększającymi efektywność pracy umysłowej. C.2. Pokazanie znaczenia skutecznego uczenia się dla własnego samorozwoju. C.3. Pokazanie metod rozbudzania kreatywności, szczególnie w obszarze nauk technicznych. C.4. Przedstawienie zasad poprawnego rozumowania i dyskusowania. C.5. Wskazanie metod pobudzania innowacyjności pomocnej w rozwoju przedsiębiorczości.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 7.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h Ćwiczenia 0h Laboratorium 0h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Sztuka myślenia i uczenia się-program 1. Umysł i jego funkcjonowanie w świetle współczesnej wiedzy. Umysł racjonalny i emocjonalny. Czynniki określające sprawność umysłu. 2. Kształtowanie umiejętności logicznego myślenia. Podstawowe prawa logiki. i podstawy racjonalnej postawy wobec wiedzy. 3.Rodzaje rozumowania i uzasadniania. Powszechne błędy w rozumowaniu i ich źródła. 4. Sztuka dyskusji . Argumentacja merytoryczna i erystyczna. 5. Przyczyny myślenia irracjonalnego i ich zwalczanie w pracy inżyniera. 6.Sprawność uczenia się jako podstawa samorozwoju. Metody zwiększające sprawność i skuteczność uczenia się. 7.Techniki zwiększania szybkości czytania, zasady konspektowania, mnemotechnika. 8. Mapy myśli-zasady

Opis przedmiotu

	sporządzania Techniki uczenia się na podstawie map myśli. 9.Rozwijanie twórczego myślenia. Typologia czynników utrudniających kreatywność. 10. Główne metody heurystyczne i techniki twórczego myślenia. 11. Rozwijanie umiejętności dostrzegania, precyzowania i rozwiązywania problemów. 12. Rozbudzanie kreatywności w pracy inżyniera. Innowacyjność jako czynnik rozwoju przedsiębiorczości.
Metody oceny	Sprawdzian pisemny.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 7.
Egzamin	nie
Literatura	1.E.de Bono "Umysł kreatywny", Wyd. Emka, Warszawa 2011. 2.Hugh MacLeods " Homo creativus. 40 sposobów podkreślenia umysłu", Wyd. Helion, 2011. 3.Josh Waitzkin"W poszukiwaniu doskonałości. Sztuka uczenia się", Wyd.Helion, 2009.
Witryna www przedmiotu	www. sztukamyślenia-meil. pw.edu.pl
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych : 32, w tym: a) udział w wykładach - 30 godz. b) konsultacje - 2 godz. 2) Praca własna - 18 godz. w tym: a) bieżące przygotowanie się do wykładów, studiowanie literatury - 10 godz., b) przygotowanie się do sprawdzianu - 8 godz. RAZEM: 50 godz. - 2 punkty ECTS.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych : 32, w tym: a) udział w wykładach - 30 godz., b) konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2017-04-18 10:53:47

Tabela 7. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NW141_W1
Opis:	Zna ogólne zasady kreatywnego myślenia i uczenia się konieczne dla własnego rozwoju intelektualnego oraz pomocne w rozwoju przedsiębiorczości.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	ML.NW141_U1
Opis:	Potrąfi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł na temat zasad poprawnego myślenia, nowoczesnych metod uczenia się i

Tabela 7. Charakterystyki kształcenia	
	rozwoju kreatywności, a także formułować płynące z nich wnioski dla własnego rozwoju intelektualnego.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW141_U2
Opis:	Potrafi indywidualnie i zespołowo wdrażać techniki operacyjne myślenia twórczego.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U05, LiK2_U13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.NW141_K1
Opis:	Potrafi efektywnie uczyć się, myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW141_K2
Opis:	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NK326A
Nazwa przedmiotu	Dynamika lotu
Wersja przedmiotu	2016
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Mechaniki.
Koordinator przedmiotu	dr inż. Piotr Lichota
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	
Limit liczby studentów	-
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu student nabywa umiejętności modelowania fizycznego i matematycznego ruchu samolotu, którego własności dynamiczne bada. Potrafi ocenić stateczność podłużną i boczną zaburzonego lotu poziomego samolotu, wyznaczyć parametry korkociągu ustalonego i ocenić stateczność korkociągu na podstawie numerycznej symulacji ruchu oraz zna podstawowe zagadnienia identyfikacji systemów.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 8.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h Ćwiczenia 0h Laboratorium 0h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Stateczność statyczna. Układy współrzędnych. Transformacje wielkości liniowych i kątowych. Dynamiczne równania ruchu samolotu. Ustalony ruch samolotu. Linearyzacja równań ruchu. Pochodne aerodynamiczne. Metody opisu układu. Stabilność dynamiczna. Modele uproszczone. Ruch na wysokich kątach natarcia. Identyfikacja systemów.
Metody oceny	Zdany egzamin zalicza przedmiot. Przewidziane jest zwolnienie z części egzaminu po otrzymaniu pozytywnej oceny ze sprawdzianu wiedzy z części wykładu.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 8.
Egzamin	tak

Opis przedmiotu

Literatura	1. Cook, M. V., „Flight Dynamics Principles,” 2 wyd., Elsevier, Amsterdam, 2007 2. Etkin B., „Dynamics of Atmospheric Flight,” 2 wyd., John Wiley & Sons Inc., Nowy Jork, 1972 (reprint Dover Publications 2005). 3. Jategaonkar, R. V., „Flight Vehicle System Identification: A Time Domain Methodology,” Progress in Astronautics and Aeronautics, AIAA, Reston, Virginia, 2006. 4. McLean, D., „Automatic Flight Control Systems” Series in Systems and Control Engineering” Prentice Hall, Nowy Jork, 1990. 5. Napolitano, M. R., „Aircraft Dynamics: From Modeling to Simulation” John Wiley & Sons Inc., Hoboken, New Jersey, 2012. 6. Nelson, R. C., „Flight Stability and Automatic Control,” 2 wyd., McGraw-Hill, Boston, Massachusetts, 1998. 7. Pamadi., B. N., „Performance, Stability, Dynamics and Control of Airplanes,” AIAA Education Series, AIAA, Reston, Virginia, 2004. 8. Roskam, J., „Flight Dynamics and Automatic Flight Controls,” 5 wyd., DARcorporation, Lawrence, Kansas, 2007. 9. Stevens, B. L., Lewis, F. L., „Aircraft Control and Simulation,” 2 wyd., John Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, 2003. 10. Yechout, T. R., „Introduction to Aircraft Flight Mechanics: Performance, Static Stability, Dynamic Stability and Classical Feedback Control” AIAA Education Series, AIAA, Reston, Virginia, 2003.
Witryna www przedmiotu	http://meil.pw.edu.pl/zm/ZM/Dydaktyka/Prowadzone-przedmioty/Dynamika-lotu
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 32, w tym: a) wykład - 30 godz., b) konsultacje - 2 godz. 2. Praca własna studenta - studiowanie literatury przygotowanie do egzaminu - 20 godz. Łącznie 52 godziny.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 32, w tym: a) wykład - 30 godz., b) konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 06:59:32

Tabela 8. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML. NK326A_W6
Opis:	Ma wiedzę w zakresie badania ruchu samolotu na dużych kątach natarcia.
Weryfikacja:	Egzamin, kolokwium.

Tabela 8. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK326A_W1
Opis:	Student ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania ruchu statku powietrznego, doboru układu współrzędnych i wyboru metody wyprowadzenia równań ruchu.
Weryfikacja:	Egzamin, kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK326A_W2
Opis:	Zna metody wyprowadzenia dynamicznych równań ruchu dla samolotu sztywnego i odkształcalnego.
Weryfikacja:	Egzamin, kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK326A_W3
Opis:	Zna metodę linearyzacji równań ruchu.
Weryfikacja:	Egzamin, kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK326A_W4
Opis:	Posiada wiedzę o wyznaczeniu pochodnych aerodynamicznych.
Weryfikacja:	Egzamin, kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK326A_W5
Opis:	Ma podstawową wiedzę na temat badania stateczności ruchu.
Weryfikacja:	Egzamin, kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK326A_W7
Opis:	Ma elementarną wiedzę w zakresie identyfikacji systemów.
Weryfikacja:	Egzamin, kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NK326A_U1
Opis:	Student potrafi przyjąć założenia uproszczające model ruchu statku powietrznego.
Weryfikacja:	Egzamin, kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK326A_U2
Opis:	Potrafi posługiwać się zasadami zmienności pędu i krętu do wyprowadzania równań przestrzennego ruchu samolotu.
Weryfikacja:	Egzamin, kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Tabela 8. Charakterystyki kształcenia	
Kod:	ML.NK326A_U3
Opis:	Potrafi dokonać oceny stateczności podłużnej i bocznej zaburzonego lotu poziomego samolotu.
Weryfikacja:	Egzamin, kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK326A_U4
Opis:	Potrafi wyznaczyć parametry korkociągu ustalonego.
Weryfikacja:	Egzamin, kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK326A_U5
Opis:	Student umie przekształcić układ równań ruchu samolotu do postaci stosowanej w modelach optymalnego i nieoptymalnego sterowania ruchem samolotu.
Weryfikacja:	Egzamin, kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NK321										
Nazwa przedmiotu	Fizyczne podstawy zagrożeń atmosferycznych										
Wersja przedmiotu	2013										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Samolotów i Śmigłowców.										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Wojciech Grendysa										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kierunkowe										
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	-										
Limit liczby studentów	100										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Podstawowa znajomość budowy atmosfery. Znajomość zjawisk atmosferycznych kształtujących pogodę. Znajomość zjawisk atmosferycznych zagrażających bezpieczeństwu lotów statków powietrznych.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 9.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	15h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	15h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Skład atmosfery, parametry fizyczne, zmiana z wysokością. Wiatry i poddmuchy, zmiana z wysokością. Wilgotność. Mgły i zachmurzenie. Nasłonecznienie. Oblodzenie. Burze i cyklony. Uskok wiatru, mikroburst. Pogoda w górach i jej wpływ na latanie. Widoczność. Przewidywanie zmian atmosferycznych. Turbulencja w atmosferze. Podstawy matematyczne modelowania atmosfery. Pomiary atmosfery. Zapobieganie zagrożeniom atmosferycznym.										
Metody oceny	Kolokwium.										
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 9.										
Egzamin	nie										
Literatura	1. Alojzy Woś – Meteorologia dla geografów, PWN 1977, 2006. 2. Piotr Szewczak – Meteorologia dla pilota samolotowego, AVIA-TEST 2007. 3. Maciej Ostrowski – Meteorologia dla lotnictwa sportowego, Aeroklub Polski, 2004. Dodatkowa literatura: materiały na stronie http://www.meil.pw										

Opis przedmiotu

	.edu.pl/pl/ZSiS/Dydaktyka/Prowadzone-przedmioty/FPZA.
Witryna www przedmiotu	http://www.meil.pw.edu.pl/pl/ZSiS/Dydaktyka/Prowadzone-przedmioty/FPZA
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	1
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - udział w wykładzie 15 godzin. 2. Praca własna studenta - 15 godzin, w tym: a) zapoznanie się z polecaną lekturą -10 godz., b) przygotowanie do kolokwium - 5 godz. Razem: 30 godzin - 1 punkt ECTS.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,5 punktu ECTS - udział w wykładzie 15 godzin.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 07:09:29

Tabela 9. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NK321_W1
Opis:	Student zna budowę atmosfery, jej skład chemiczny oraz podstawowe zjawiska fizyczne występujące w atmosferze i ich wpływ na statki powietrzne.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	ML.NK321_U10
Opis:	Student potrafi rozpoznać zagrożenia atmosferyczne działające na samolot.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

Kod:	ML.NK321_1K
Opis:	Student rozumie wzajemne oddziaływanie środowisko - samolot.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NK327	
Nazwa przedmiotu	Niekonwencjonalne napędy	
Wersja przedmiotu	2013.	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.	
Koordinator przedmiotu	dr inż. Paweł Oleszczak	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne		
Limit liczby studentów	100	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu będzie istnieć możliwość doboru silnika do różnych rodzajów napędów lotniczych, oraz podjęcie pracy przy konstruowaniu nowoczesnych silników lotniczych.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 10.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	<p>Metody podnoszenia sprawności wewnętrznej, napędowej i ogólnej silników lotniczych, możliwości o ograniczenia. Paliwa ekologiczne i przyszłościowe (wodór, metan, alkohol etylowy);</p> <p>Eżektorzy: zasada działania, osiągi i zakresy stosowania; Propfany: zasada działania, charakterystyki i zakresy stosowania; Silniki strumieniowe - teoria i konstrukcje. Silniki strumieniowe z poddźwiękową i naddźwiękową komorą spalania: dyfuzory pod i naddźwiękowe komory spalania i stabilizacja płomienia, spalanie naddźwiękowe . Silniki o spalaniu detonacyjnym: pulsacyjne (PDE), z wirującą detonacją (RDE) oraz stacjonarną detonacją; Silniki zespolone przepływowo-rakietowe (turbinowo-rakietowe; strumieniowo-rakietowe; turbinowo-strumieniowo-rakietowe). Silniki elektryczne do napędów lotniczych, układy zasilania w energię elektryczną, osiągi i zakresy stosowania. Mili i mikro napędy lotnicze; osiągi. Aspekty ekologiczne. Napędy do celów specjalnych; silniki adaptacyjne (regulacje</p>	

Opis przedmiotu

	układów wlotowych i wylotowych, komór spalania), wektorowanie ciągu. Kierunki rozwoju: zintegrowane metody projektowania, chłodzenie międzystopniowe, rekuperacja ciepła, materiały. Silniki do samolotów hipersonicznych. Obliczenia termo gazodynamiczne niekonwencjonalnych napędów lotniczych.
Metody oceny	Przedmiot zaliczany jest na podstawie pisemnego egzaminu.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 10.
Egzamin	tak
Literatura	1. S. Wójcicki, : „Spalanie”, PWN, Warszawa. 2. S. Wójcicki, : „Silniki pulsacyjne, strumieniowe, raketowe”, MON, Warszawa, 1962. 3. P. Wolański, : „Spalanie naddźwiękowe i jego zastosowanie w hipersonicznych silnikach strumieniowych” część I, Technika Lotnicza i Astronautyczna, 1966, 10-11. 4. P. Wolański, : „Spalanie naddźwiękowe i jego zastosowanie w hipersonicznych silnikach strumieniowych” część II, Technika Lotnicza i Astronautyczna, 1966, 12. 5. P. Wolański, : „Air-breathing Space Boosters”, Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska, Lublin, Vol. XLIII/XLIV, 32, 1988/1989, pp. 355-364. 6. P. Wolański, : „Alternatywne paliwa lotnicze do silników turbinowych”, Technika Lotnicza i Astronautyczna, Nr 2, 1987, str. 6-8. 7. P. Wolański, : „Silniki turbinowe dla samolotów komunikacyjnych”, Seminarium „Eksplotacja Silników CF6-80C2 w PLL „LOT” S.A. lata 1989-1994, Referaty, Warszawa, 1994, str. 3-19. 8. Kopie prezentacji na stronie WWW Wydziału. 9. http://materialy.itc.pw.edu.pl/zsl/napedy_kosmiczne/ . 10. http://www.isabe2009.com .
Witryna www przedmiotu	http://www.itc.pw.edu.pl/Pracownicy/Naukowo-dydaktyczni/Oleszczak-Pawel/Niekonwencjonalne-napedy

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 34, w tym: a) wykład - 30 godz., b) konsultacje z prowadzącym - godz. 2. Praca własna studenta - studiowanie literatury, przygotowanie do egzaminu - 16 godzin. Razem - 50 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 34, w tym: a) wykład - 30 godz., b) konsultacje z prowadzącym - godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 07:16:37

Tabela 10. Charakterystyki kształcenia	
Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	ML.NK327_W1
Opis:	Student posiada wiedzę na temat tendencji rozwojowych w napędach lotniczych.
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W15, LiK2_W16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK327_W2
Opis:	Student posiada wiedzę o właściwościach, wadach i zaletach paliw alternatywnych, głównie w zastosowaniach lotniczych.
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK327_W3
Opis:	Student posiada wiedzę na temat właściwości wodoru i możliwości jego wykorzystania w lotnictwie.
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W15, LiK2_W16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK327_W4
Opis:	Student posiada wiedzę dotyczącą wykorzystania napędu elektrycznego w lotnictwie.
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W16, LiK2_W15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK327_W5
Opis:	Student posiada podstawową wiedzę o napędach lotniczych opartych na spalaniu detonacyjnym.
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W08, LiK2_W15, LiK2_W16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK327_W6
Opis:	Student posiada wiedzę o nietypowych, rzadko stosowanych lub nowatorskich rozwiązaniach napędów lotniczych.
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W15, LiK2_W16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NK327_U1
Opis:	Student posiada umiejętność określenia wpływu wykorzystania paliw alternatywnych i wodoru na konstrukcję zespołu napędowego i statku powietrznego.
Weryfikacja:	Egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U12, LiK2_U15, LiK2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK327_U2
Opis:	Student potrafi ocenić efektywność zastosowania danych rozwiązań konstrukcyjnych dla konkretnego napędu lotniczego.
Weryfikacja:	Egzamin.

Tabela 10. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U12, LiK2_U16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NK481A	
Nazwa przedmiotu	Równania różniczkowe cząstkowe	
Wersja przedmiotu	2013.	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	-	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych.	
Koordinator przedmiotu	dr Marta Poćwierz	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Kierunkowe	
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne		
Limit liczby studentów	-	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Umiejętność formułowania zagadnień i ich rozwiązywania w zakresie zagadnień podanych w pozycji "Treści kształcenia".	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 11.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	30h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	1. Równania różniczkowe I rzędu-metoda charakterystyk (przypadek równania quasi-liniowego). Zagadnienie Cauchy'ego. 2. Klasyfikacja RRCz II rzędu dla $n=2$ i $n>2$. Postać kanoniczna równania hiperbolicznego, równania parabolicznego i równania eliptycznego. 3. Rozwiązywanie zagadnienia Cauchy'ego dla struny. Wzór d'Lamberta dla równania niejednorodnego. 4. Rozwiązywanie zagadnienia brzegowo-początkowego dla struny ograniczonej (przypadek ogólny). Zagadnienia dla membrany prostokątnej i kołowej. 5. Rozwiązywanie zagadnienia brzegowo-początkowego (I zagadnienie Fouriera) dla pręta ograniczonego metodą separacji zmiennych Fouriera. 6. Całka Fouriera, zagadnienie Cauchy'ego dla równania przewodnictwa cieplnego dla pręta nieograniczonego, zasada maximum dla równania przewodnictwa cieplnego. 7. Równania eliptyczne, własności funkcji harmonicznnych. Zagadnienie Dirichleta i zagadnienie Neumana dla równania Laplace'a.	

Opis przedmiotu

Metody oceny	Kolokwium (egzamin połówkowy) w połowie semestru) - 55 pkt. Egzamin końcowy z drugiej połowy semestru - 45 pkt. Udział w ćwiczeniach i aktywność na zajęciach - 5 pkt. Maksymalnie można uzyskać 100 pkt. Zalicza (ocena pozytywna) - co najmniej 51 pkt.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 11.
Egzamin	tak
Literatura	1. M.M.Smirnow: Zadania zrównań różniczkowych cząstkowych. PWN 1970. 2. J.Wolska-Bochenek, A.Borzymowski, J.Chmaj, M.Tryjarska: Zarys równań różniczkowych cząstkowych i równań całkowych. WPW Warszawa 1975. 3. W.S.Władymirow: Zbiór zadań z metod matematycznych fizyki. PWN Warszawa 1979.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych: 50, w tym: a) wykład - 15 godz., b) ćwiczenia - 30 godz., c) konsultacje - 5 godz. 2) Praca własna studenta: 50 godz., w tym: a) przygotowanie bieżące do ćwiczeń - 20 godz., b) przygotowanie do dwóch sprawdzianów, egzaminu - 30 godz. Łącznie - 100 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych: 50, w tym: a) wykład - 15 godz., b) ćwiczenia - 30 godz., c) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1 punkt ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2018-12-03 12:01:22

Tabela 11. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NK481A_W1
Opis:	Zna pojęcia teorii równań różniczkowych cząstkowych: liniowego, prawie liniowego i quasi-liniowego. Zna metodę charakterystyk dla równania kwaziliniowego I rzędu.
Weryfikacja:	Kolokwium i egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK481A_W2
Opis:	Zna metodę klasyfikacji równań prawie liniowych II rzędu.
Weryfikacja:	Kolokwium i egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK481A_W3
Opis:	Zna sformułowania podstawowych zagadnień

Tabela 11. Charakterystyki kształcenia	
	granicznych dla równań II rzędu typu hiperbolicznego, eliptycznego i parabolicznego. Zna podstawowe przykłady zastosowań takich zagadnień w technice i fizyce.
Weryfikacja:	Kolokwium i egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK481A_W4
Opis:	Zna metodę separacji zmiennych Fouriera.
Weryfikacja:	Kolokwium i egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W02, LiK2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NK481A_U1
Opis:	Potrafi sprowadzić równanie różniczkowe cząstkowe (przypadek dwuwymiarowy) do postaci kanonicznej.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK481A_U2
Opis:	Potrafi rozwiązać proste zagadnienie graniczne dla równania parabolicznego i hiperbolicznego posługując się metodą rozdzielania zmiennych.
Weryfikacja:	Kolokwium, egzamin.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NK389										
Nazwa przedmiotu	Sterowanie w lotnictwie i kosmonautyce										
Wersja przedmiotu	2013.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Automatyki i Osprzętu Lotniczego.										
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Robert Głębocki, prof. PW.										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kierunkowe										
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	-										
Limit liczby studentów	-										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu studenci znają metody sterowania różnych typów obiektów latających. Potrafią dokonać identyfikacji dynamiki sterowanego obiektu oraz zaprojektować i dobrać nastawy odpowiedniego układu sterowania.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 12.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Metody sterowania statków powietrznych i kosmicznych. (samolot, śmigłowiec, rakietą). Związek z nawigacją. Układy wykonawcze sterowania stosowane w statkach powietrznych. Ocena własności dynamicznych układu regulacji (analiza układu I i II rzędu, kryteria całkowe) stosowanych w układach lotniczych. Regulacja automatyczna (regulatory PID, kompensatory, regulatory o algorytmach niekonwencjonalnych). Kaskadowe układy regulacji. Projektowanie układów regulacji (metody ZN, linie pierwiastkowe, kompensatory). Układy wspomagające (SAS, CAS, Fly by wire).										
Metody oceny	Praca domowa (40 punktów) - podczas której studenci (w grupach 2 lub 3 osobowych) powinni zaprojektować i dobrać nastawy układ sterowania w jednym kanale w oparciu o model rzeczywistego obiektu latającego. Praca jest realizowana w środowisku Matlab/Simulink. Dwa kolokwia (max										

Opis przedmiotu

	30 punktów z jednego kolokwium). Student ma obowiązek minimum 31 punktów z kolokwiów oraz uzyskać pozytywną ocenę pracy domowej. Ocena końcowa jest wyliczana na podstawie sumy zdobytych punktów.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 12.
Egzamin	nie
Literatura	1. R. Vogt - Sterowanie lotem statków powietrznych. 2. S. Bociak, J Gruszecki - Układy sterowania automatycznego lotem. 3. D. MacLean - Automatic flight control systems. Dodatkowa literatura: materiały na stronie http://mel.pw.edu.pl/zaiol/ZAiOL/Dydaktyka .
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 32, w tym: a) 30 godzin wykładów; b) 2 godzin konsultacji. 2. Praca własna studenta - 47 godzin, w tym: a) 15 przygotowanie do kolokwiów; b) 12 godzin - praca domowa; c) 18 godzin - studiowanie literatury. Łącznie - 77 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 32, w tym: a) 30 godzin wykładów; b) 2 godzin konsultacji.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 07:42:02

Tabela 12. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NK389_W1
Opis:	Student poznaje strukturę lotniczych układów sterowania.
Weryfikacja:	Kolokwium i praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W06, LiK2_W07, LiK2_W15, LiK2_W09, LiK2_W20, LiK2_W10, LiK2_W11, LiK2_W12, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK389_W2
Opis:	Umie dobrać nastawy regulatorów.
Weryfikacja:	Kolokwium i praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W07, LiK2_W09, LiK2_W11, LiK2_W15, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK389_W3
Opis:	Posiada wiedzę na temat identyfikacji dynamiki obiektów i procesów.
Weryfikacja:	Kolokwium i praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W07, LiK2_W10, LiK2_W11, LiK2_W14,

Tabela 12. Charakterystyki kształcenia	
	LiK2_W18, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK389_W4
Opis:	Posiada wiedzę na temat stosowanych rozwiązań lotniczych układów sterowania.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W12, LiK2_W07, LiK2_W09, LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK389_W5
Opis:	Posiada wiedzę na temat regulatorów i kompensatorów i ich roli w układach automatyki.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W07, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W11, LiK2_W13, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NK389_U1
Opis:	Student posiada umiejętność doboru praw sterowania i nastaw regulatorów.
Weryfikacja:	Kolokwium i praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U03, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK389_U2
Opis:	Student posiada umiejętność zaprojektowania struktury układu regulacji.
Weryfikacja:	Kolokwium i praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U10, LiK2_U15, LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U03, LiK2_U04, LiK2_U07, LiK2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK389_U3
Opis:	Student umie dobrać kompensator do układu dynamicznego.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK389_U4
Opis:	Potrafi korzystać z programów narzędziowych wspomagających projektowanie układów automatyki.
Weryfikacja:	Praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.NK389_K1
Opis:	Umie pracować w grupie.
Weryfikacja:	Praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K03, LiK2_K04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NK398										
Nazwa przedmiotu	Techniki kosmiczne										
Wersja przedmiotu	2013.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Jan Kindracki										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kierunkowe										
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne											
Limit liczby studentów	150										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Opanowanie wiedzy o głównych zasadach budowy systemów kosmicznych w tym: segmentu kosmicznego, naziemnego, podstawowych zasad projektowania podsystemów statków kosmicznych, elementów mechaniki nieba i zastosowań misji kosmicznych.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 13.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Środowisko kosmiczne. Statek kosmiczny jako system. Struktura satelitów, podstawowe podsystemy satelitów: stabilizacja, zasilanie w energię elektryczną, kontrola termiczna, sterowanie. Systemy transportu orbitalnego. Załogowe statki kosmiczne i stacje kosmiczne. Stacje naziemne. Zastosowania misji kosmicznych.										
Metody oceny	Egzamin: pytania testowe.										
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 13.										
Egzamin	tak										
Literatura	1. Brown, C.D., Elements of Spacecraft Design. Reston: AIAA (2002). 2. AIAA, Aerospace Design Engineers Guide, ed. AiAA (2003). 3. J. Nowicki, K. Zięcina „Samolot Kosmiczne”, WNT 1989. 4. P. Fortescue, J. Stark, G. Swinerd “Spacecraft Systems Engineering”, Wiley, 2007. 5. D. Darling „The Complete Book of Spaceflight”, Wiley, 2003. 6. W. Ley, K. Wittmann, W. Hallmann Handbook of										

Opis przedmiotu

	Space Technology, Wiley and Sons, 2009.
Witryna www przedmiotu	estudia.meil.pw.edu.pl
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 32, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) egzamin - 2 godz. (średnio). 2. Praca własna studenta - 20 godzin, w tym: a) 10 godz. - powtórzenie materiału i przygotowanie w trakcie semestru b) 10 godz. - bezpośrednie przygotowanie do egzaminu.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 32, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) egzamin - 2 godz. (średnio).
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 07:55:34

Tabela 13. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NK398_W1
Opis:	Student zna specyfikę związaną z projektowaniem urządzeń pracujących w środowisku kosmicznym.
Weryfikacja:	Pytania testowe na egzaminie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W05, LiK2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK398_W2
Opis:	Student zna zagadnienia inżynierii systemów związane z projektowaniem, budową i realizacją misji kosmicznych.
Weryfikacja:	Pytania testowe na egzaminie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W18, LiK2_W21, LiK2_W23
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK398_W3
Opis:	Student zna podstawowe podsystemy statków kosmicznych i rozumie zasady ich działania.
Weryfikacja:	Pytania testowe na egzaminie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W12, LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W18, LiK2_W08, LiK2_W19, LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK398_W4
Opis:	Student zna przykładowe konstrukcje statków kosmicznych i przebieg ich misji.
Weryfikacja:	Pytania na egzaminie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK398_W5
Opis:	Student zna zastosowania technik kosmicznych w innych gałęziach techniki, gospodarce, zarządzaniu, oświacie i innych aspektach życia

Tabela 13. Charakterystyki kształcenia	
	społecznego.
Weryfikacja:	Pytania testowe na egzaminie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W21, LiK2_W24
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NK398_U1
Opis:	Student potrafi dobrać rodzaje stosowanych podsystemów kosmicznych do specyficznych wymagań misji.
Weryfikacja:	Pytania testowe na egzaminie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U10, LiK2_U12, LiK2_U16, LiK2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK398_U2
Opis:	Student potrafi zgrubnie oszacować najważniejsze parametry podsystemów kosmicznych i elementów misji kosmicznych.
Weryfikacja:	Pytania testowe na egzaminie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U11, LiK2_U15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK398_U3
Opis:	Student potrafi określić najważniejsze wymagania misji i systemu w zależności od celów misji.
Weryfikacja:	Pytania testowe na egzaminie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U15, LiK2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NK328										
Nazwa przedmiotu	Wymiana ciepła w lotnictwie										
Wersja przedmiotu	2013.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Termodynamiki.										
Koordinator przedmiotu	prof. nzw. dr hab. inż. Tomasz Wiśniewski										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kierunkowe										
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne											
Limit liczby studentów	-										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu student będzie potrafił: - zidentyfikować złożony proces wymiany ciepła oraz ocenić udział elementarnych mechanizmów transportu ciepła w tym procesie, - przeprowadzić szacunkowe obliczenia cieplne (poła temperatury, strumienie ciepła) dla prostych elementów urządzeń cieplnych i prostych systemów cieplnych, - opracować model do obliczeń cieplnych przy użyciu komercyjnych programów obliczeniowych (m.in. poprawnie określić warunki brzegowe), - będzie znał i rozumiał zasady działania technik i urządzeń stosowanych w systemach kontroli termicznej obiektów kosmicznych, oraz w lotnictwie.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 14.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>45h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	45h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	45h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	1. Podstawy wymiany ciepła: - mechanizmy, podstawowe prawa, właściwości termofizyczne różnych substancji, - metody rozwiązywania problemów wymiany ciepła. 2. Przewodzenie ciepła: - równanie przewodzenia ciepła, - przewodzenie ciepła w stanie ustalonym i nieustalonym, - opory cieplne, - powierzchnie uźebrowane. 3. Wybrane zagadnienia przejmowania ciepła (konwekcja): - przejmowanie ciepła przy konwekcji wymuszonej i swobodnej,										

Opis przedmiotu

	opływy i przepływy w kanałach, laminarne i burzliwe, - wymiana ciepła przy dużych szybkościach przepływu, w gazach rozrzedzonych, - wymiana ciepła przy wrzeniu i skraplaniu, - chłodzenie ablacyjne i transpiracyjne. 4. Podstawy promieniowania cieplnego: - podstawowe prawa, - metody obliczeniowe.
Metody oceny	Podstawą zaliczenia jest sumaryczna ocena (suma punktów) z trzech kolokwii obejmujących materiał teoretyczny oraz proste zadania obliczeniowe. Do zaliczenia niezbędne jest 50% maksymalnej liczby punktów. Na ostatnich zajęciach przeprowadzane jest dodatkowe kolokwium obejmujące cały zakres materiału (sprawdzian poprawkowy) dla osób, które nie uzyskały zaliczenia.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 14.
Egzamin	nie
Literatura	1. Wiśniewski S, Wiśniewski T.S.: Wymiana ciepła. WNT. 2. Staniszewski B.: Wymiana ciepła. PWN. 3. Domański R. i in.: Wybrane zagadnienia z termodynamiki w ujęciu komputerowym. PWN, 2000. 4. Materiały z wykładów publikowane na stronach internetowych Wydziału. 5. Cengel Y.A.: Heat Transfer. A practical approach. MacGraw-Hill, 2003. 6. Heat Transfer Handbook (www.bg.pw.edu.pl).
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 50, w tym: a) wykład - 45 godz.; b) konsultacje - 5 godz. 2. Praca własna studenta - 51 godzin, w tym: a) samodzielnie wykonywane ćwiczenia rachunkowe - 36 godz. b) przygotowanie do kolokwii - 15 godz. Razem - 101 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych - 50, w tym: a) wykład - 45 godz.; b) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 08:10:00

Tabela 14. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NK328_W01
Opis:	Zna podstawowe mechanizmy wymiany ciepła oraz związane z nimi prawa fizyczne
Weryfikacja:	Kolokwium 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W08

Tabela 14. Charakterystyki kształcenia	
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK328_W02
Opis:	Zna równania transportu opisujące procesy przewodzenia ciepła jak również warunki brzegowe charakterystyczne dla zagadnień wymiany ciepła
Weryfikacja:	Kolokwium 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK328_W03
Opis:	Posiada wiedzę dotyczącą szczególnych przypadków konwekcyjnej wymiany ciepła, w tym wymiany ciepła przy dużych szybkościach przepływu
Weryfikacja:	Kolokwium 2
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK328_W04
Opis:	Posiada wiedzę na temat stosowanych w lotnictwie metod ochrony przed przegrzaniem powierzchni elementów silników poddawanych dużym obciążeniom cieplnym
Weryfikacja:	Kolokwium 2
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK328_W05
Opis:	Zna modele matematyczne wymiany ciepła na drodze promieniowania, rozumie pojęcie współczynnika konfiguracji, potrafi określić istotne dla wymiany ciepła właściwości radiacyjne powierzchni
Weryfikacja:	Kolokwium 3, Egzamin
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NK328_U01
Opis:	Potrafi wykorzystać prawa rządzące podstawowymi mechanizmami wymiany ciepła do rozwiązywania złożonych zagadnień przepływu ciepła
Weryfikacja:	Kolokwium 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK328_U02
Opis:	Potrafi wykorzystać równanie przewodzenia ciepła w odpowiedniej postaci do opisu prostych przypadków wymiany ciepła oraz rozwiązać problem metodami analitycznymi
Weryfikacja:	Kolokwium 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK328_U03
Opis:	Potrafi zastosować równania kryterialne do opisu zagadnień konwekcyjnej wymiany ciepła

Tabela 14. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	Kolokwium 2
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK328_U04
Opis:	Potrafi wykonać obliczenia wymiany ciepła na drodze promieniowania dla prostej konfiguracji geometrycznej
Weryfikacja:	Kolokwium 3
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NK488
Nazwa przedmiotu	Wyposażenie pokładowe
Wersja przedmiotu	2013
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Automatyki i Osprzętu Lotniczego.
Koordinator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Janusz Narkiewicz
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	-
Limit liczby studentów	-
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Poznanie działania systemów statków powietrznych na poziomie zaawansowanym.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 15.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h Ćwiczenia 0h Laboratorium 0h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Atmosfera Ziemi. Czujniki areometryczne. Centrala danych aerodynamicznych. Propagacja fal elektromagnetycznych. Własności jonosfery. Systemy łączności. Urządzenia radiolokacyjne. Podstawy nawigacji. Systemy nawigacyjne. Systemy elektryczne. Systemy pneumatyczne i hydrauliczne. Integracja systemów. Awionika zintegrowana. Zagadnienia ergonomii. Systemy w kabinie samolotu pasażerskiego. Certyfikacja systemów lotniczych.
Metody oceny	Dwa kolokwia w czasie semestru.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 15.
Egzamin	nie
Literatura	Literatura podawana do każdego wykładu z książek dostępnych w bibliotekach Uczelni i Wydziału.
Witryna www przedmiotu	http://zaiol.meil.pw.edu.pl
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 32, w tym: a) wykład - 30 godz., b) konsultacje - 2 godz. 2. Praca własna - przygotowanie do kolokwiów 18

Opis przedmiotu

	godzin. Łącznie - 50 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 32, w tym: a) wykład - 30 godz., b) konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 08:14:31

Tabela 15. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NK488_W1
Opis:	Zna podstawy fizyczne działania systemów występujących na pokładach współczesnych statków powietrznych. Umie podać zjawiska fizyczne istotne dla działania danego systemu lotniczego.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK488_W2
Opis:	Zna cel stosowania danego systemu. Potrafi podać sposób realizacji podstawowych funkcji danego systemu lotniczego.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W12, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK488_W3
Opis:	Zna działanie systemów wytwarzania i dystrybucji energii samolotu. Potrafi opisać działanie układów hydraulicznego, elektrycznego i pneumatycznego.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK488_W4.
Opis:	Zna cele i zasady tworzenia układów awioniki zintegrowanej. Potrafi opisać układ zintegrowanej awioniki pierwszej i drugiej generacji.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NK488_U1
Opis:	Potrafi dokonać ilościowej analizy wybranych cech systemów lotniczych. Potrafi opisać działanie wybranych systemów statków powietrznych.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NK496										
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie eksploatacją obiektów latających										
Wersja przedmiotu	2016										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil praktyczny										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Samolotów i Śmigłowców.										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Kamila Kustroń										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kierunkowe										
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne											
Limit liczby studentów	-										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Głównym celem jest przedstawienie uwarunkowań prawnych i organizacyjnych w zakresie lotnictwa cywilnego z położeniem nacisku na efektywność systemów zarządzania ciągłą zdadnością do lotu, znajomość prawnych wymogów (EASA, FAA) oraz system zarządzania bezpieczeństwem, sposoby minimalizacji ryzyka powstawania uszkodzeń eksploatacyjnych i rozwój metodyk prewencyjnych zgodnie z filozofią ciągłego doskonalenia.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 16.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	15h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	15h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	W ramach 15 wykładów scharakteryzowane zostaną systemy i procesy eksploatacji statków powietrznych oraz systemy komputerowe wspomaganie eksploatacji. Zostaną przedstawione modele systemów eksploatacji z uwypukleniem zagadnień organizacji i sterowania Lotniczych Systemów Transportowych, Lotniczych Systemów Wojskowych i innych. Omówione zostaną podstawy oceny efektywności eksploatacji i symulacji procesów eksploatacyjnych. Przedstawiona zostanie charakterystyka systemów eksploatacji statków powietrznych w aspektach bezpieczeństwa lotów i logistyki. Omówione zostaną przepisy wykonawcze Part M i Part 145. Przedstawione										

Opis przedmiotu

	zostaną metody sztucznej inteligencji we wspomaganie procesu eksploatacji.
Metody oceny	100% oceny wystawionej na podstawie projektu systemu zarządzania ciągłą zdadnością do lotu floty dla nowopowstającej linii lotniczej dla założonej misji i założonym składzie floty zgodnie z wymogami przepisu Part M przy ubieganiu się o certyfikat operatora lotniczego i prezentacji projektu.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 16.
Egzamin	nie
Literatura	Lewitowicz J., Podstawy eksploatacji statków powietrznych. T.1-5. Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, Warszawa. Dodatkowa literatura: materiały na stronach: http://www.easa.eu.int/ , http://www.ulc.gov.pl/ , http://www.nts.gov/ , http://www.ndt.net/ .
Witryna www przedmiotu	http://meil.pw.edu.pl/zsis/ZSiS/Dydaktyka/Prowadzone-przedmioty/ZEOL

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 47 godzin, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) ćwiczenia - 15 godz.; c) konsultacje - 2 godz. 2. Praca własna - 55 godzin, w tym: a) przygotowanie projektu systemu zarządzania ciągłą zdadnością do lotu dla wybranych samolotów nim 10 egzemplarzy dwu typów dla założonej siatki połączeń i profilu firmy - 20 godz.; b) przygotowanie prezentacji dotyczącej wypadków i incydentów lotniczych dla wybranych do analizy dwu typów samolotów na podstawie opracowanych raportów komisji badania wypadków lotniczych - 10 godz.; c) studiowanie literatury - 25 godz. RAZEM: 102 godzin = 4 punkty ECTS.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych - 47 godzin, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) ćwiczenia - 15 godz.; c) konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1 punkt ECTS - 30 godzin, w tym: a) przygotowanie projektu systemu zarządzania ciągłą zdadnością do lotu dla wybranych samolotów nim 10 egzemplarzy dwu typów dla założonej siatki połączeń i profilu firmy - 20 godz.; b) przygotowanie prezentacji dotyczącej wypadków i incydentów lotniczych dla wybranych do analizy dwu typów samolotów na podstawie opracowanych raportów komisji badania wypadków lotniczych - 10 godz.;

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 08:28:53

Tabela 16. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NK496_W1
Opis:	Zna procedury i wymogi zarządzania ciągłą zdatnością do lotu.
Weryfikacja:	Projekt.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W06, LiK2_W13, LiK2_W15, LiK2_W19, LiK2_W20, LiK2_W21, LiK2_W22
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Kod:	ML.NK496_W2
Opis:	Zna działania Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego w zakresie kształtowania jakości produktów lotniczych i systemów eksploatacji.
Weryfikacja:	Projekt.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W06, LiK2_W22
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	ML.NK496_U1
Opis:	Potrafi opracować dokumentację zarządzania ciągłą zdatnością do lotu w aspekcie wymogów prawnych.
Weryfikacja:	Projekt.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Kod:	ML.NK496_U2
Opis:	Zna zasady bezpieczeństwa pracy w jednostkach eksploatujących sprzęt lotniczy.
Weryfikacja:	Udział w szkoleniu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

Kod:	ML.NK496_K1
Opis:	Potrafi pracować w zespole w zakresie poszukiwania informacji i realizacji celu.
Weryfikacja:	Projekt.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K03, LiK2_K06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS638										
Nazwa przedmiotu	Fizyka przestrzeni kosmicznej										
Wersja przedmiotu	2013.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Kosmonautyka										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Silników Lotniczych.										
Koordinator przedmiotu	dr hab. Jan Błęcki										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kosmonautyka										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne											
Limit liczby studentów	160										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Student zdobywa wiedzę o kosmicznym otoczeniu Ziemi, o plazmie kosmicznej i procesach fizycznych w niej zachodzących, zrozumienie związków między procesami na Słońcu a zaburzeniami przestrzeni okołoziemskiej i ich znaczeniu dla urządzeń technicznych w przestrzeni kosmicznej i na powierzchni Ziemi a także na łączność radiową i nawigację satelitarną.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 17.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Ziemia w Układzie Słonecznym i we Wszechświecie. Atmosfera ziemska- jej struktura i dynamika. Czynniki kształtujące strukturę i dynamikę atmosfery- promieniowanie słoneczne. Definicja i podstawowe własności plazmy. Pole magnetyczne Ziemi - jego pochodzenie i opis. Jonosfera - powstawanie, struktura i zmienność. Ogólna informacja o Słońcu, słonecznej aktywności i wietrze słonecznym. Magnetosfera-ogólna struktura i procesy w niej zachodzące. Zaburzenia otoczenia Ziemi i ich źródła. Ogólny schemat związków Słońce -Ziemia. Promienie kosmiczne i radiacja w otoczeniu Ziemi. Wpływ zaburzeń otoczenia Ziemi na urządzenia techniczne w przestrzeni kosmicznej i na Ziemi oraz na człowieka. Znaczenie fizyki przestrzeni										

Opis przedmiotu

	kosmicznej w kosmonautyce.
Metody oceny	Egzamin końcowy, zadanie domowe: samodzielne wykonanie prostych obliczeń dotyczących procesów w plazmie kosmicznej.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 17.
Egzamin	nie
Literatura	1. Science of the Space Environment” Ed. Tadanori Ondoh and Katsushida Marubashi (przekład polski “ Wiedza o środowisku kosmicznym” ” Wyd. CBK Warszawa 2007). 2. W. Baumjohann, R.Treumann „Basic Space Plasma Physics” Imperial College Press 1997. Dodatkowa literatura: - materiały na stronie http://www.esa.int/esaSC/index.html ; - książka 3 Kivelson and Russel Introduction to space physics; - materiały dostarczone przez wykładowcę, kopie wykładów w formacie PDF.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 33, w tym: a) wykład: 30 godz., b) konsultacja z prowadzącym: 3 godz. 2. Praca własna studenta - 20 godzin, w tym: a) nauka do kolokwium 1 -10 godz., b) praca domowa - 10 godz. Razem: 53 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,3 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 33, w tym: a) wykład: 30 godz., b) konsultacja z prowadzącym: 3 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 03:21:34

Tabela 17. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	ML.NS638_W1
Opis:	Student posiada wiedzę o kosmicznym otoczeniu Ziemi, plazmie kosmicznej.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS638_W2
Opis:	Student posiada wiedzę o procesach fizycznych zachodzących w przestrzeni okołoziemskiej.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS638_W3
Opis:	Student zna wpływ procesów fizycznych na urządzenia techniczne w przestrzeni okołoziemskiej.

Tabela 17. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS638_W4
Opis:	Student zna wpływ procesów fizycznych na urządzenia techniczne na powierzchni Ziemi.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W05, LiK2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS638_U1
Opis:	Student potrafi określić właściwości przestrzeni kosmicznej.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U09, LiK2_U10, LiK2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS638_U2
Opis:	Student umie określić jakie procesy i w jaki stopniu zachodzą w przestrzeni kosmicznej.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U10, LiK2_U17, LiK2_U01, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS638_U3
Opis:	Student umie określić jakie procesy i w jakim stopniu wpływają na systemy satelitarne, łączności satelitarne, systemy nawigacyjne i jakie niosą zagrożenie.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U09, LiK2_U10, LiK2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS638_U4
Opis:	Student umie określić jakie procesy i w jakim stopniu wpływają na np. sieci energetyczne.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U09, LiK2_U10, LiK2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS638_U5
Opis:	Student potrafi ocenić jakie znaczenie ma fizyka kosmiczna w kosmonautyce.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U09, LiK2_U10, LiK2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NK342										
Nazwa przedmiotu	Metoda elementów skończonych 1										
Wersja przedmiotu	2013.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Kosmonautyka										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji.										
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Grzegorz Krześciński, prof. PW.										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kosmonautyka										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności z zakresu wytrzymałości konstrukcji.										
Limit liczby studentów	min. 15										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej podstaw MES, zastosowań i interpretacji wyników w zakresie analizy naprężeń.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 18.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Wykład: Metody przybliżone w analizie ośrodków ciągłych. MES w porównaniu do metody różnic skończonych i metody elementów brzegowych. Szkice postępowania na przykładzie równania Poissona. Twierdzenie o minimum całkowitej energii potencjalnej. MES a metoda Ritza w mechanice konstrukcji. Analiza konstrukcji prętowych. Budowa macierzy sztywności dla prętów rozciąganych, zginanych, konstrukcji kratownicowych i ramowych. Dwuwymiarowe i trójwymiarowe zagadnienia teorii sprężystości. Ogólne zasady budowy równań dla zagadnień statycznej analizy naprężeń. Schemat działania typowego programu MES. Laboratorium komputerowe: Wprowadzenie do modelowania metodą elementów skończonych w programie ANSYS. Analiza współczynników koncentracji naprężeń w zadaniach dwuwymiarowych teorii sprężystości. Trójwymiarowa analiza stanu naprężenia Wyznaczanie naprężeń w powłokach										

Opis przedmiotu

	osiowosymetrycznych.
Metody oceny	2 kolokwia w trakcie semestru z treści wykładu oraz 3 raporty i test zaliczeniowy z ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena ostateczna jest średnią ocen z obu kolokwiów i oceny z ćwiczeń laboratoryjnych.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 18.
Egzamin	nie
Literatura	1. Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G., Zagrajek T.: Mechanika Materiałów i Konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006. 2. Zagrajek T., Krzesiński G., Marek P.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006. Dodatkowe literatura: 1. Huebner K.H., Dewhirst D.L., Smith D.E., Byrom T.G.: The finite element method for engineers, J. Wiley & Sons, Inc., 2001. 2. Saeed Moaveni: Finite Element Analysis. Theory and Application with ANSYS, Paerson Ed. 2003. 3. Materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	http://mel.pw.edu.pl/zwmik/ZWMiK/Dla-studentow2/Metoda-Elementow-Skonczonych-I

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych: 50, w tym: a) udział w wykładach - 30 godz., b) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych komputerowych - 15 godz., c) konsultacje - 5 godz. 2) Praca własna studenta - 55 godz., w tym: a) bieżące przygotowywanie się do zajęć, studia literaturowe. - 15 godz., b) przygotowanie się do kolokwiów, testu zaliczeniowego - 20 godz., c) przygotowanie raportów z laboratorium - 20 godz. Razem - 105 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych: 50, w tym: a) udział w wykładach - 30 godz., b) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych komputerowych - 15 godz., c) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1 punkt ECTS (Obecność na laboratoriach komputerowych: 15 godz., przygotowanie raportów z laboratorium: 15 godz. Razem: 30 godz.)

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2017-04-18 10:53:47

Tabela 18. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NK342_W1
Opis:	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowania macierzy sztywności elementów skończonych.

Tabela 18. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwiów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W10, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_W2
Opis:	Zna ogólne zasady budowy układów równań MES dla zagadnień statycznej analizy naprężeń.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwiów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W10, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_W3
Opis:	Zna schemat działania typowego programu MES.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwiów i testu na laboratorium komputerowym.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W20, LiK2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NK342_U1
Opis:	Potrafi samodzielnie zbudować dwuwymiarowy, liniowy model MES (ANSYS) konstrukcji (płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia, osiowa symetria), wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia, przedstawić je w postaci wartości liczbowych, wykresów i map konturowych oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.
Weryfikacja:	Ocena raportu sporządzonego na laboratorium komputerowym oraz test.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_U2
Opis:	Potrafi samodzielnie zbudować trójwymiarowy, liniowy model MES (ANSYS) konstrukcji, wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia, przedstawić je w postaci wartości liczbowych, wykresów i map konturowych oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.
Weryfikacja:	Ocena raportu sporządzonego na laboratorium komputerowym oraz test.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie liniowy model MES (ANSYS) konstrukcji powłokowej, wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia, przedstawić je w postaci wartości liczbowych, wykresów i map konturowych oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.
Weryfikacja:	Ocena raportu sporządzonego na laboratorium komputerowym oraz test.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_U4
Opis:	Potrafi samodzielnie zbudować i rozwiązać prosty liniowy model MES konstrukcji prętowej dla

Tabela 18. Charakterystyki kształcenia	
	zadanych warunków obciążenia i podparcia (pręt rozciągany, belka, kratownica, rama).
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwiiów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_U5
Opis:	Potrąfi wyznaczyć zastępcze obciążenie węzłowe w prętowym i płaskim elemencie skończonym dla prostego przypadku obciążenia.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwiiów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS639
Nazwa przedmiotu	Numeryczne modelowanie przepływów w silnikach turbinowych i raketowych
Wersja przedmiotu	2013.

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Kosmonautyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Aerodynamiki.
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Janusz Piechna, prof. PW

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Kosmonautyka
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności z zakresu mechaniki płynów i metod numerycznych.
Limit liczby studentów	Grupy laboratoryjne max 12 osób, ogółem max 48 osób.

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu studenci posiadają praktyczną umiejętność wykorzystywania programów CFD do analizy przepływów w silnikach turbinowych i raketowych..	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 19.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	15h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	1. Modele przepływów stacjonarnych i przepływów nieustalonych płynu ściśliwego. 2. Dyskretyzacja obszaru obliczeniowego: siatki stałe, ruchome siatki i siatki deformowalne. 3. Warunki brzegowe: stałe, ruchome i okresowe. 4. Podstawowe metody numerycznego rozwiązywania zdyskretyzowanych równań Eulera i Naviera-Stokesa. 5. Modelowanie turbulencji: modele RANS jedno i dwu - równaniowe. 6. Przepływy ze źródłami ciepła- przepływy przez komory spalania. 7. Przepływ z wymianę ciepła przez ścianki - chłodzenie łopatek turbin. 8. Przepływy przez materiały porowate - chłodzenie łopatek turbin. 9. Zasady tworzenia procedur definiowanych przez użytkownika. 10. Współdziałanie przepływu z obiektami ruchomymi- sterowanie wektorem ciągu. 11. Modelowanie hałasu przepływowego.	

Opis przedmiotu

Metody oceny	2 sprawdziany z teorii, punktowy system oceny pracy i postępów studenta na zajęciach laboratoryjnych, podczas których studenci powinni zaprojektować model fizyczny analizowanego zjawiska, zbudować jego model numeryczny, wykonać obliczenia w programie CFD oraz przedstawić wyniki w postaci graficznej.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 19.
Egzamin	nie
Literatura	1. Ferziger, Perić, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer. 2. Versteeg, Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics, Pearson, Prentice Hall, 3. Fluent 6.3 Help. Dodatkowa literatura: - materiały na stronie http://www.desktopaero.com/appliedaero/preface/welcome.html , http://www.cfd-online.com/Links/onlinedocs.html ; - Tu J., Yeoh G.H., Liu C., Computational Fluid Dynamics- A Practical Approach, BH; - materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	Liczba godzin kontaktowych: 35, w tym: a) wykład - 15 godz., b) laboratorium - 15 godz., c) konsultacje - 5 godz. Praca własna studenta - 18 godzin, w tym: a) 8 godz. - przygotowywanie się do laboratoriów i wykładów, b) 10 godz. - opracowanie sprawozdania z laboratorium.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,4 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych: 35, w tym: a) wykład - 15 godz.; b) laboratorium - 15 godz; c) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,2 punktu ECTS - 30 godzin pracy studenta, w tym: a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 15 godzin; b) przygotowywanie się do laboratorium i wykonanie sprawozdania - 15 godzin.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2017-04-18 10:53:47

Tabela 19. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS639_W1
Opis:	Zna podstawowe modele płynu i typy przepływu.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS639_W2
Opis:	Zna podstawowe metody rozwiązywania zdykretyzowanych równań Eulera i Naviera-Stokesa.

Tabela 19. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_W02
Kod:	ML.NS639_W3
Opis:	Zna podstawowe warunki brzegowe i zasady ich stosowania.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_W02, LiK2_W01
Kod:	ML.NS639_W4
Opis:	Zna podstawowe modele turbulencji.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_W01, LiK2_W10
Kod:	ML.NS639_W5
Opis:	Zna techniki stosowane w modelowaniu ruchomych elementów maszyn przepływowych.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_W01, LiK2_W02, LiK2_W10
Kod:	ML.NS639_W6
Opis:	Zna modele przejmowania ciepła i podstawowe modele spalania.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_W08, LiK2_W15, LiK2_W16, LiK2_W01
Kod:	ML.NS639_W7
Opis:	Zna podstawowe zasady tworzenia kształtu dyszy zbieżno-rozbieżnej i jej własności przy zmiennym ciśnieniu otoczenia.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_W01, LiK2_W10, LiK2_W16
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS639_U1
Opis:	Potrafi zastosować odpowiedni model płynu i przepływu w typowych modelach elementów maszyn przepływowych.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_U01, LiK2_U09, LiK2_U10, LiK2_U18
Kod:	ML.NS639_U2
Opis:	Potrafi zastosować właściwą metodę rozwiązywania równań dostosowaną do modelu płynu wykorzystanego w rozwiązaniu zadania technicznego.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium,

Tabela 19. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	testy podczas laboratorium. LiK2_U01, LiK2_U11
Kod:	ML.NS639_U3
Opis:	Umie zastosować odpowiednie do zadania warunki brzegowe i odpowiedni model turbulencji.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_U01, LiK2_U08, LiK2_U09
Kod:	ML.NS639_U4
Opis:	Potrafi zastosować techniki modelowania ruchomych elementów w budowie modelu maszyny przepływowej.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_U01, LiK2_U09
Kod:	ML.NS639_U5
Opis:	Potrafi zastosować odpowiedni model przejmowania ciepła i odpowiedni model spalania dopasowany do problemu technicznego.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_U16, LiK2_U17, LiK2_U15
Kod:	ML.NS639_U6
Opis:	Potrafi dopasować kształt dyszy do pracy przy zmiennym ciśnieniu otoczenia.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_U12, LiK2_U16

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS640										
Nazwa przedmiotu	Komory spalania										
Wersja przedmiotu	2013.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Napędy Lotnicze										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Silników Lotniczych.										
Koordinator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Marian Gieras										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Napędy Lotnicze										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne											
Limit liczby studentów	6										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Wiedza na temat podstaw projektowania komór spalania silników tłokowych i turbinowych pod kątem odpowiedniej organizacji procesów spalania. Po zaliczeniu przedmiotu powinien umieć przeprowadzić obliczenia aerodynamiczne i cieplne typowej komory spalania silnika turbinowego, a także wykonać wstępny projekt całej komory spalania lotniczego silnika turbinowego z uwzględnieniem zasad ograniczania emisji toksycznych produktów spalania.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 20.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zasady i metody organizowania procesów spalania w komorach spalania silników ZI i ZS. 2. Zasady działania komór spalania silników lotniczych. 3. Typy i rodzaje komór spalania silników lotniczych. 4. Podstawy aerodynamiki komór spalania - ogólne zasady kształtowania przepływu czynnika w komorach spalania. 5. Rodzaje dyfuzorów - budowa i podstawy projektowania dyfuzorów. 6. Metody stabilizacji płomienia w komorach spalania. 7. Metody rozpylania paliwa - badania i dobór wtryskiwaczy. 8. Proces dyfuzji i spalanie kropel paliwa. 9. Podstawy organizacji zapłonu i spalania. 										

Opis przedmiotu

	10.Pętle stabilnego zapłonu i spalania. 11.Podstawy modelowanie procesu spalania w komorach. 12.Rura żarowa - obliczenia cieplne i wytrzymałościowe. 13.Metody ograniczania emisji toksycznych produktów spalania. 14.Podstawy obliczeń i projektowania komory spalania.
Metody oceny	Kolokwium 1, kolokwium 2.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 20.
Egzamin	nie
Literatura	1. M. Gieras, „Komory spalania silników turbinowych – organizacja procesów spalania”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2010. 2. Pr. zbiorowa pod red. M. Orkisz, „Turbinowe silniki lotnicze w ujęciu problemowym”, Polskie Naukowo-Techniczne Towarzystwo Eksploatacyjne”, Lublin. 3. R. Łapucha, „Komory spalania silników turbinowo-odrzutowych”, Biblioteka Naukowa Instytutu Lotnictwa, Warszawa. 4. H. Lefebvre, „Gas Turbine Combustion”, Taylor & Francis, USA. 5. J. B. Heywood, „Internal Combustion Engine Fundamentals”, McGrawHill Book Co., New York. Dodatkowa literatura: materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 33, w tym: a) wykład - 30 godz., b) konsultacje - 3 godz. 2. Praca własna studenta - 20 godzin, w tym: a) nauka do kolokwium 1-go -10 godz., b) nauka do kolokwium 2-go - 10 godz. Razem - 53 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,3 punktu ECTS liczba godzin kontaktowych - 33, w tym: a) wykład - 30 godz., b) konsultacje - 3 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 03:53:25

Tabela 20. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS640_W1
Opis:	Student zna podstawy procesu spalania mieszanin paliwowo-powietrznych.
Weryfikacja:	Kolokwium 1 i 2.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W08, LiK2_W10, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS640_W2
Opis:	Student zna podstawy aerodynamiki komór spalania silników turboodrzutowych.

Tabela 20. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	Kolokwium 1 i 2.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS640_W3
Opis:	Student zna podstawowe metody organizacji procesów spalania w komorze silnika turboodrzutowego.
Weryfikacja:	Kolokwium 1 i 2.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W08, LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS640_U1
Opis:	Student potrafi przeprowadzić obliczenia gazodynamiczne komory spalania silnika turboodrzutowego.
Weryfikacja:	Kolokwium 1 i 2.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS640_U2
Opis:	Student potrafi zaprojektować dyfuzor wlotowy do komory spalania silnika turboodrzutowego.
Weryfikacja:	Kolokwium 1 i 2.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS640_U3
Opis:	Student potrafi zaprojektować wstępną aerodynamikę typowej komory spalania silnika turboodrzutowego.
Weryfikacja:	Kolokwium 1 i 2.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS640_U4
Opis:	Student potrafi wykonać projekt wstępny geometrii całej komory spalania silnika turboodrzutowego.
Weryfikacja:	Kolokwium 1 i 2.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U09, LiK2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NK342										
Nazwa przedmiotu	Metoda elementów skończonych 1										
Wersja przedmiotu	2013.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Napędy Lotnicze										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji.										
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Grzegorz Krześciński, prof. PW.										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Napędy Lotnicze										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności z zakresu wytrzymałości konstrukcji.										
Limit liczby studentów	min. 15										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Przekazanie podstawowej wiedzy dotyczącej podstaw MES, zastosowań i interpretacji wyników w zakresie analizy naprężeń.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 21.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Wykład: Metody przybliżone w analizie ośrodków ciągłych. MES w porównaniu do metody różnic skończonych i metody elementów brzegowych. Szkice postępowania na przykładzie równania Poissona. Twierdzenie o minimum całkowitej energii potencjalnej. MES a metoda Ritza w mechanice konstrukcji. Analiza konstrukcji prętowych. Budowa macierzy sztywności dla prętów rozciąganych, zginanych, konstrukcji kratownicowych i ramowych. Dwuwymiarowe i trójwymiarowe zagadnienia teorii sprężystości. Ogólne zasady budowy równań dla zagadnień statycznej analizy naprężeń. Schemat działania typowego programu MES. Laboratorium komputerowe: Wprowadzenie do modelowania metodą elementów skończonych w programie ANSYS. Analiza współczynników koncentracji naprężeń w zadaniach dwuwymiarowych teorii sprężystości. Trójwymiarowa analiza stanu naprężenia Wyznaczanie naprężeń w powłokach										

Opis przedmiotu

	osiowosymetrycznych.
Metody oceny	2 kolokwia w trakcie semestru z treści wykładu oraz 3 raporty i test zaliczeniowy z ćwiczeń laboratoryjnych. Ocena ostateczna jest średnią ocen z obu kolokwiów i oceny z ćwiczeń laboratoryjnych.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 21.
Egzamin	nie
Literatura	1. Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G., Zagrajek T.: Mechanika Materiałów i Konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006. 2. Zagrajek T., Krzesiński G., Marek P.: Metoda elementów skończonych w mechanice konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006. Dodatkowe literatura: 1. Huebner K.H., Dewhirst D.L., Smith D.E., Byrom T.G.: The finite element method for engineers, J. Wiley & Sons, Inc., 2001. 2. Saeed Moaveni: Finite Element Analysis. Theory and Application with ANSYS, Paerson Ed. 2003. 3. Materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	http://mel.pw.edu.pl/zwmik/ZWMiK/Dla-studentow2/Metoda-Elementow-Skonczonych-I

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych: 50, w tym: a) udział w wykładach - 30 godz., b) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych komputerowych - 15 godz., c) konsultacje - 5 godz. 2) Praca własna studenta - 55 godz., w tym: a) bieżące przygotowywanie się do zajęć, studia literaturowe. - 15 godz., b) przygotowanie się do kolokwiów, testu zaliczeniowego - 20 godz., c) przygotowanie raportów z laboratorium - 20 godz. Razem - 105 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych: 50, w tym: a) udział w wykładach - 30 godz., b) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych komputerowych - 15 godz., c) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1 punkt ECTS (Obecność na laboratoriach komputerowych: 15 godz., przygotowanie raportów z laboratorium: 15 godz. Razem: 30 godz.)

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2017-04-18 10:53:47

Tabela 21. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NK342_W1
Opis:	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowania macierzy sztywności elementów skończonych.

Tabela 21. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwiów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_W2
Opis:	Zna ogólne zasady budowy układów równań MES dla zagadnień statycznej analizy naprężeń.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwiów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_W3
Opis:	Zna schemat działania typowego programu MES.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwiów i testu na laboratorium komputerowym.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W10, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NK342_U1
Opis:	Potrafi samodzielnie zbudować dwuwymiarowy, liniowy model MES (ANSYS) konstrukcji (płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia, osiowa symetria), wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia, przedstawić je w postaci wartości liczbowych, wykresów i map konturowych oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.
Weryfikacja:	Ocena raportu sporządzonego na laboratorium komputerowym oraz test.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_U2
Opis:	Potrafi samodzielnie zbudować trójwymiarowy, liniowy model MES (ANSYS) konstrukcji, wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia, przedstawić je w postaci wartości liczbowych, wykresów i map konturowych oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.
Weryfikacja:	Ocena raportu sporządzonego na laboratorium komputerowym oraz test.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie liniowy model MES (ANSYS) konstrukcji powłokowej, wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia, przedstawić je w postaci wartości liczbowych, wykresów i map konturowych oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.
Weryfikacja:	Ocena raportu sporządzonego na laboratorium komputerowym oraz test.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_U4
Opis:	Potrafi samodzielnie zbudować i rozwiązać prosty liniowy model MES konstrukcji prętowej dla

Tabela 21. Charakterystyki kształcenia	
	zadanych warunków obciążenia i podparcia (pręt rozciągany, belka, kratownica, rama).
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwiiów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK342_U5
Opis:	Potrąfi wyznaczyć zastępcze obciążenie węzłowe w prętowym i płaskim elemencie skończonym dla prostego przypadku obciążenia.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwiiów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS639	
Nazwa przedmiotu	Numeryczne modelowanie przepływów w silnikach turbinowych i raketowych	
Wersja przedmiotu	2013.	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	Napędy Lotnicze	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Aerodynamiki.	
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Janusz Piechna, prof. PW	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Napędy Lotnicze	
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności z zakresu mechaniki płynów i metod numerycznych.	
Limit liczby studentów	Grupy laboratoryjne max. 12 osób, ogółem max 48 osób.	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu studenci posiadają praktyczną umiejętność wykorzystywania programów CFD do analizy przepływów w silnikach turbinowych i raketowych..	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 22.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	15h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	1. Modele przepływów stacjonarnych i przepływów nieustalonych płynu ściśliwego. 2. Dyskretyzacja obszaru obliczeniowego: siatki stałe, ruchome siatki i siatki deformowalne. 3. Warunki brzegowe: stałe, ruchome i okresowe. 4. Podstawowe metody numerycznego rozwiązywania zdyskretyzowanych równań Eulera i Naviera-Stokesa. 5. Modelowanie turbulencji: modele RANS jedno i dwu - równaniowe. 6. Przepływy ze źródłami ciepła- przepływy przez komory spalania. 7. Przepływ z wymianę ciepła przez ścianki - chłodzenie łopatek turbin. 8. Przepływy przez materiały porowate - chłodzenie łopatek turbin. 9. Zasady tworzenia procedur definiowanych przez użytkownika. 10. Współdziałanie przepływu z obiektami ruchomymi- sterowanie wektorem ciągu. 11. Modelowanie hałasu przepływowego.	

Opis przedmiotu

Metody oceny	2 sprawdziany z teorii, punktowy system oceny pracy i postępów studenta na zajęciach laboratoryjnych, podczas których studenci powinni zaprojektować model fizyczny analizowanego zjawiska, zbudować jego model numeryczny, wykonać obliczenia w programie CFD oraz przedstawić wyniki w postaci graficznej.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 22.
Egzamin	nie
Literatura	1. Ferziger, Perić, Computational Methods for Fluid Dynamics, Springer. 2. Versteeg, Malalasekera, An Introduction to Computational Fluid Dynamics, Pearson, Prentice Hall, 3. Fluent 6.3 Help. Dodatkowa literatura: - materiały na stronie http://www.desktopaero.com/appliedaero/preface/welcome.html , http://www.cfd-online.com/Links/onlinedocs.html ; - Tu J., Yeoh G.H., Liu C., Computational Fluid Dynamics- A Practical Approach, BH; - materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	Liczba godzin kontaktowych: 35, w tym: a) wykład - 15 godz., b) laboratorium - 15 godz., c) konsultacje - 5 godz. Praca własna studenta - 18 godzin, w tym: a) 8 godz. - przygotowywanie się do laboratoriów i wykładów, b) 10 godz. - opracowanie sprawozdania z laboratorium.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,4 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych: 35, w tym: a) wykład - 15 godz.; b) laboratorium - 15 godz; c) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,2 punktu ECTS - 30 godzin pracy studenta, w tym: a) udział w ćwiczeniach laboratoryjnych - 15 godzin; b) przygotowywanie się do laboratorium i wykonanie sprawozdania - 15 godzin.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2017-04-18 10:53:47

Tabela 22. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS639_W1
Opis:	Zna podstawowe modele płynu i typy przepływu.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS639_W2
Opis:	Zna podstawowe metody rozwiązywania zdyskretyzowanych równań Eulera i Naviera-Stokesa.

Tabela 22. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_W02
Kod:	ML.NS639_W3
Opis:	Zna podstawowe warunki brzegowe i zasady ich stosowania.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_W02, LiK2_W01
Kod:	ML.NS639_W4
Opis:	Zna podstawowe modele turbulencji.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_W01, LiK2_W10
Kod:	ML.NS639_W5
Opis:	Zna techniki stosowane w modelowaniu ruchomych elementów maszyn przepływowych.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_W01, LiK2_W10
Kod:	ML.NS639_W6
Opis:	Zna modele przejmowania ciepła i podstawowe modele spalania.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_W15, LiK2_W16, LiK2_W01, LiK2_W08
Kod:	ML.NS639_W7
Opis:	Zna podstawowe zasady tworzenia kształtu dyszy zbieżno-rozbieżnej i jej własności przy zmiennym ciśnieniu otoczenia.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_W01, LiK2_W10, LiK2_W16
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS639_U1
Opis:	Potrafi zastosować odpowiedni model płynu i przepływu w typowych modelach elementów maszyn przepływowych.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_U01, LiK2_U09, LiK2_U10, LiK2_U18
Kod:	ML.NS639_U2
Opis:	Potrafi zastosować właściwą metodę rozwiązywania równań dostosowaną do modelu płynu wykorzystanego w rozwiązaniu zadania technicznego.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium,

Tabela 22. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	testy podczas laboratorium. LiK2_U01, LiK2_U11
Kod:	ML.NS639_U3
Opis:	Umie zastosować odpowiednie do zadania warunki brzegowe i odpowiedni model turbulencji.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_U01, LiK2_U08, LiK2_U09
Kod:	ML.NS639_U4
Opis:	Potrafi zastosować techniki modelowania ruchomych elementów w budowie modelu maszyny przepływowej.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_U01, LiK2_U09
Kod:	ML.NS639_U5
Opis:	Potrafi zastosować odpowiedni model przejmowania ciepła i odpowiedni model spalania dopasowany do problemu technicznego.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_U17, LiK2_U15, LiK2_U16
Kod:	ML.NS639_U6
Opis:	Potrafi dopasować kształt dyszy do pracy przy zmiennym ciśnieniu otoczenia.
Weryfikacja:	Testy na zajęciach, sprawozdania z laboratorium, testy podczas laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_U12, LiK2_U16

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS641
Nazwa przedmiotu	Lotnicze struktury inteligentne
Wersja przedmiotu	2013
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Samolotów i Śmigłowców.
Koordinator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Cezary Galiński
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Statki Powietrzne
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	
Limit liczby studentów	-
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z perspektywami zastosowania struktur inteligentnych w lotnictwie.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 23.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h Ćwiczenia 0h Laboratorium 0h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Materiały z pamięcią kształtu. Piezoelektryki. Makrostruktury inteligentne: zmiana geometrii płata, zmiana sztywności płata. Przegląd technik wytwarzania mikrosystemów: trawienie, mikroobróbka powierzchniowa, mikroformowanie, mikrosterolitografia. Wprowadzenie do powierzchniowych fal akustycznych. Układy MEMS stosowane w lotnictwie i astronautyce: czujniki, siłowniki. Zastosowania: pasywne i aktywne techniki sterowania przepływem, sterowanie drganiami aeroelastycznymi, odladanie powierzchni nośnych, diagnostyka, mikronapędy. Struktury samonaprawiające się. Fullereny i nanorurki.
Metody oceny	Kolokwium.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 23.
Egzamin	nie
Literatura	1. Dziuban, J. A. "Technologia i zastosowanie mikromechanicznych struktur krzemowych i krzemowo-szklanych w technice". 2. Gardner, J. W. „Microsensors, MEMS, and smart devices”. 3.

Opis przedmiotu

	<p>Materiały na stronie http://www.matint.pl/. 4. Gad-el-Hak, M. „MEMS”. 5. Osiander R. "MEMS and microstructures in aerospace applications". 6. Helvajian, H. "Microengineering aerospace systems". 7. Bojarski, Z. "Metale z pamięcią kształtu". 8. Srinivasan, A. V. "Smart structures". 9. Galassi, C. "Piezoelectric materials : advances in science, technology and applications". 10. Uchino, K. "Piezoelectric actuators and ultrasonic motors". 11. Krijnen G. "Micromechanical Actuators". 12. Tabib-Azar, M. "Microactuators : electrical, magnetic, thermal, optical, mechanical, chemical and smart structures". 13. Goraj Z. "An overview of the Deicing and Antiicing Technologies with Prospects for the Future". 14. Warsop C. "Micro flow control". 15. Trask R. "Bioinspired Self-Healing Composite Materials for Space and Aerospace Applications". 16. Przygodzki W. "Fulereny i Nanorurki". 17. Wagg, D. "Adaptive structures" .</p>
Witryna www przedmiotu	http://meil.pw.edu.pl/zsis/ZSiS/Dydaktyka/Prowadz-one-przedmioty/LSI
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 30 godzin wykładu. 2. Praca własna - 45 godzin, w tym: a) studiowanie literatury - 35 godz., b) przygotowanie do kolokwium - 10 godz. RAZEM 75 godzin = 3 punkty ECTS.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkt ECTS - 30 godzin wykładu.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 04:19:59

Tabela 23. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	ML.NS641_W1
Opis:	Student zna perspektywy stosowania struktur inteligentnych w lotnictwie.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS641_U1
Opis:	Student potrafi ocenić przydatność poszczególnych rodzajów struktur inteligentnych w lotnictwie.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U18

Tabela 23. Charakterystyki kształcenia

Pokrywane charakterystyki obszarowe

Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

Kod:	ML.NS641_K1
Opis:	Student zdaje sobie sprawę z tempa rozwoju techniki lotniczej i potrzeby kreatywności.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K01, LiK2_K06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS642	
Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość konstrukcji cienkościennych 1	
Wersja przedmiotu	2013.	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	Statki Powietrzne	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji.	
Koordinator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Tomasz Zagrajek	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Statki Powietrzne	
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	1 (r.a. 2018/2019)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne	Wiedza i umiejętności z zakresu metod elementów skończonych oraz wytrzymałości konstrukcji.	
Limit liczby studentów	minimum 15	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Budowa modeli matematycznych złożonych konstrukcji cienkościennych z uwzględnieniem niezbędnych uproszczeń. Samodzielne analizy typowych konstrukcji cienkościennych za pomocą metod analitycznych i metody elementów skończonych (MES).	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 24.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	15h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Struktura konstrukcji cienkościennych, wprowadzanie obciążeń zewnętrznych (wręgi, podłużnice, płaszczy) modele matematyczne. Nieliniowa (duże deformacje) techniczna teoria powłok o małej wylotowości: przemieszczenia, odkształcenia, naprężenia, przemieszczeniowe równania równowagi, mieszane równania równowagi, warunki brzegowe. Równania stateczności płyt i powłok o małej wylotowości (twierdzenie Lapunowa) , obciążenie krytyczne. Małe i duże ugięcia płyt prostokątnych i powłok walcowych , rozwiązania analityczne ścisłe i przybliżone (Galerkina, Ritza, kolokacji). Obciążenia krytyczne ściskanych, ścinanych, skręcanych płyt prostokątnych i powłok walcowych, rozwiązania analityczne ścisłe i przybliżone (energetyczna). Zastosowanie	

Opis przedmiotu

	metody elementów skończonych do analizy struktur cienkościennych - ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem systemu ANSYS: wprowadzenie siły skupionej w powłokę stożkową, statyka tylnej części kadłuba śmigłowca rola wręg i podłużnic, stateczność płyt prostokątnych i powłok walcowych, stożkowych ściskanych, ścinanych, skręcanych, praca po utracie stateczności, duże ugięcia (analiza nieliniowa) płyt i powłok.
Metody oceny	2 kolokwia (teoretyczne i zadaniowe), ocena wykonywanych zadań przez studenta w ramach laboratorium MES-ANSYS, zadania domowe - analiza MES typowej konstrukcji cienkościennej.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 24.
Egzamin	nie
Literatura	1. Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G., Zagrajek T.: Mechanika Materiałów i Konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006. 2. Brzoska Z.: Wytrzymałość Materiałów, PWN, Warszawa, 1979. 3. Brzoska Z.: Statyka i Stateczność Konstrukcji Prętowych i Cienkościennych, PWN, Warszawa, 1979. Dodatkowa literatura: 1. Zagrajek T., Krzesiński G., Marek P. : Metoda Elementów Skończonych w Mechanice Konstrukcji - Ćwiczenia z zastosowaniem systemu ANSYS, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2005. 2. Pozycje literaturowe z zakresu metody elementów skończonych dotyczące elementów powłokowych.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	5
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 50, w tym: a) wykład - 15 godz., b) ćwiczenia - 15 godz., c) laboratorium -15 godz. d) konsultacje - 5 godz. 2. Praca własna studenta - 75 godz., w tym: a) zadania domowe (analiza MES typowej konstrukcji cienkościennej) - 30 godz. b) przygotowanie do kolokwiów - 20 godz., c) przygotowanie do laboratoriów - 25 godz. Razem -125 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych - 50, w tym: a) wykład - 15 godz., b) ćwiczenia - 15 godz., c) laboratorium -15 godz. d) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 punkty ECTS, w tym: a) przygotowanie do laboratoriów - 25 godz. b) laboratorium -15 godz. c) konsultacje - 5 godz.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 04:32:27

Tabela 24. Charakterystyki kształcenia	
Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	ML.NS642_W1
Opis:	Zna strukturę konstrukcji cienkościennych, założenia technicznej teorii powłok o małej wyniosłości oraz jakościowo równania opisujące przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia z uwzględnieniem dużych deformacji.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium teoretycznego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
ML.NS642_W2	
Kod:	ML.NS642_W2
Opis:	Ma podstawową wiedzę o metodach analitycznych służących wyznaczania przemieszczeń, odkształceń i naprężeń w prostych płytach prostokątnych, powłokach walcowych oraz o metodzie elementów skończonych pozwalającej rozwiązywać złożone przypadki konstrukcji cienkościennych.
Weryfikacja:	Kolokwium zadaniowe, ocena pracy studenta w ramach laboratorium MES-ANSYS.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W14, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
ML.NS642_W3	
Kod:	ML.NS642_W3
Opis:	Zna podstawowe pojęcia oraz jakościowo równania służące do określenia obciążeń krytycznych w strukturach cienkościennych.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium teoretycznego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W20, LiK2_W10, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
ML.NS642_W4	
Kod:	ML.NS642_W4
Opis:	Ma podstawową wiedzę o metodach analitycznych służących do wyznaczania obciążeń krytycznych dla prostych płyt prostokątnych, powłok walcowych ściskanych, skręcanych i ścinanych oraz metodzie energetycznej i elementów skończonych pozwalających określać obciążenia krytyczne dla złożonych struktur.
Weryfikacja:	Kolokwium zadaniowe, ocena pracy studenta w ramach laboratorium MES-ANSYS.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W14, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
ML.NS642_U1	
Kod:	ML.NS642_U1
Opis:	Potrafi zbudować proste modele matematyczne rzeczywistych struktur cienkościennych.
Weryfikacja:	Kolokwium zadaniowe, ocena pracy studenta w ramach laboratorium MES-ANSYS.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
ML.NS642_U2	
Kod:	ML.NS642_U2
Opis:	Potrafi wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia, naprężenia dla prostych obciążeń w płytach prostokątnych, powłokach walcowych

Tabela 24. Charakterystyki kształcenia	
	rozwiązując różniczkowe równania równowagi w sposób ścisły lub przybliżony (np. metody kolokacji, Galerkina, Ritza) korzystając z podręczników.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium zadaniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS642_U3
Opis:	Potrafi wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia, naprężenia w niezbyt złożonych konstrukcjach cienkościennych za pomocą metody elementów skończonych korzystając z systemu ANSYS.
Weryfikacja:	Na podstawie wykonywanych zadań na laboratorium MES-ANSYS.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS642_U4
Opis:	Potrafi wyznaczyć obciążenia krytyczne dla płyt prostokątnych, powłok walcowych ściskanych, ścinanych i skręcanych rozwiązując różniczkowe równania w sposób ścisły lub przybliżony (metoda energetyczna) korzystając z podręczników.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium zadaniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS642_U5
Opis:	Potrafi wyznaczyć obciążenia krytyczne niezbyt złożonych konstrukcjach cienkościennych za pomocą metody elementów skończonych korzystając z systemu ANSYS .
Weryfikacja:	Na podstawie wykonywanych zadań na laboratorium MES-ANSYS.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS651										
Nazwa przedmiotu	Aerodynamika 2										
Wersja przedmiotu	2013.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Aerodynamiki.										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Zbigniew Rarata										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Automatyka i Systemy Lotnicze										
Grupa przedmiotów	Obieralne										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy										
Wymagania wstępne	Dobra znajomość podstaw mechaniki płynów, aerodynamiki, analizy matematycznej oraz technik komputerowych.										
Limit liczby studentów	Wykład: brak, laboratorium: 12 osób w grupie.										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu studenci potrafią rozpoznać podstawowe zjawiska przepływowo istotne dla własności aerodynamicznych samolotu, umieją wykorzystać zasady projektowania aerodynamicznego prowadzące do uzyskania wymaganych własności oraz są w stanie zastosować wybrane narzędzia projektowania aerodynamicznego.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 25.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	15h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	15h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	1. Opływ trójwymiarowych układów aerodynamicznych. Równania, warunki brzegowe i dodatkowe, metody numeryczne rozwiązania. 2. Teoria profilu cienkiego, typy profili aerodynamicznych, profile NACA, profile laminarne, warstwa przyścienna, oddziaływanie warstwa przyścienna - przepływ nielepki, typy oderwań, profile wieloelementowe. 3. Teoria powierzchni nośnej - zagadnienie analizy i projektowania, metoda siatki wirowej (VLM). 4. Opór indukowany, twierdzenia Munka, niepłaskie układy płatów, obliczenia sił i momentów aerodynamicznych, metoda bliskiego i dalekiego pola. 5. Płaty smukłe i układy hybrydowe. Opływ										

Opis przedmiotu

	płata przy dużych kątach natarcia, nieliniowe efekty aerodynamiczne. 6. Przepływ ściśliwy, transformacja Prandtla-Glauerta, transoniczny opływ profilu, metody obliczeniowe, podobieństwo transoniczne, rodzaje profili dla zakresu transonicznego. 7. Skrzydło skośne, opływ i charakterystyka w zakresie małych prędkości oraz prędkości przydźwiękowych, prosta teoria skosu, zasady projektowania. 8. Opór falowy brył osiowo-symetrycznych, reguła pół. 9. Interferencja aerodynamiczna.
Metody oceny	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów. Kolokwia.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 25.
Egzamin	nie
Literatura	1. Bertin J.J., Smith M.L., Aerodynamics for Engineers, Prentice Hall College 1997. 2. Kuethe A.M., Chow C-Y, Foundations of aerodynamics: bases of aerodynamic design, John Wiley and Sons, 1998. 3. Anderson Jr. J.D. - Fundamentals of Aerodynamics, McGraw-Hill International, 2006.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 50, w tym: a) 30 godz. wykładu; b) 15 godz. laboratorium; c) 5 godz. konsultacji. 2. Praca własna studenta - a) 25 godz. przygotowanie projektów; b) 25 godz. - studiowanie literatury, przygotowanie się do kolokwium. Ogółem -100 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych - 50, w tym: a) 30 godz. wykładu; b) 15 godz. laboratorium; c) 5 godz. konsultacji.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 punkty ECTS - 45 godzin, w tym: a) 15 godz. laboratorium; b) 25 godz. przygotowanie projektów; c) 5 godz. konsultacji.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2019-10-02 13:59:57

Tabela 25. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS651_W1
Opis:	Student posiada ogólną wiedzę odnośnie metod obliczeniowych stosowanych w projektowaniu aerodynamicznym samolotu.
Weryfikacja:	Kolokwium 1.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W06, LiK2_W10, LiK2_W13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_W2
Opis:	Student posiada wiedzę odnośnie własności profilu lotniczego, układu profili, powierzchni

Tabela 25. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	nośnych oraz zasad ich analizy i projektowania. Kolokwium 1, ocena projektu obliczeniowego w ramach laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W13, LiK2_W15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_W3
Opis:	Student posiada wiedzę odnośnie własności skrzydeł skośnych, skrzydeł smukłych i hybrydowych w zakresie małych prędkości oraz dużych kątów natarcia.
Weryfikacja:	Kolokwium 1.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W13, LiK2_W15, LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_W4
Opis:	Student posiada wiedzę odnośnie istoty oporu indukowanego oraz warunków i metod jego minimalizacji dla złożonych układów powierzchni nośnych.
Weryfikacja:	Kolokwium 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W03, LiK2_W10, LiK2_W13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_W5
Opis:	Student posiada wiedzę odnośnie podstaw techniki laboratoryjnych pomiarów aerodynamicznych.
Weryfikacja:	Kolokwium 1. Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W20, LiK2_W10, LiK2_W15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_W6
Opis:	Student posiada wiedzę o przepływach przydźwiękowych, rodzajach profili transonicznych, zasadach oraz metodach stosowanych w analizie, projektowaniu oraz optymalizacji takich profili.
Weryfikacja:	Kolokwium 2.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W03, LiK2_W10, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_W7
Opis:	Student posiada wiedzę odnośnie zasad pracy oraz projektowania skrzydeł skośnych oraz brył osiowo-symetrycznych oraz układów złożonych dla zakresu dużych prędkości.
Weryfikacja:	Kolokwium 2.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W03, LiK2_W10, LiK2_W13, LiK2_W15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_W8
Opis:	Student posiada wiedzę o zjawiskach interferencji aerodynamicznej oraz zasadach i metodach jej minimalizacji/eliminacji.
Weryfikacja:	Kolokwium 2.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W03, LiK2_W10, LiK2_W15, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	

Tabela 25. Charakterystyki kształcenia	
Kod:	ML.NS651_U1
Opis:	Umiejętność analizy charakterystyk aerodynamicznych profilu oraz jego projektowania z wykorzystaniem programu XFOIL.
Weryfikacja:	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U18, LiK2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_U2
Opis:	Podstawowa umiejętność wykorzystania programu MSES do analizy i optymalizacji profili.
Weryfikacja:	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U09, LiK2_U16, LiK2_U19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_U3
Opis:	Podstawowa umiejętność wykorzystania programu panelowego do analizy, projektowania i optymalizacji 3-wymiarowych układów samolotu.
Weryfikacja:	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	P002										
Nazwa przedmiotu	Przedmiot obieralny S2										
Wersja przedmiotu	2013.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.										
Koordinator przedmiotu	Nauczyciele akademicki Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa lub inni prowadzący, którym Dziekan Wydziału powierzył prowadzenie zajęć. Szczegółowe dane zawiera Karta danego przedmiotu.										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Automatyka i Systemy Lotnicze										
Grupa przedmiotów	Obieralne										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	Określone indywidualnie dla każdego przedmiotu obieralnego z oferty.										
Limit liczby studentów	Określony indywidualnie dla każdego przedmiotu obieralnego z oferty.										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Przekazanie studentowi zaawansowanej wiedzy i umiejętności z zakresu studiowanej specjalności i/lub dziedzin pokrewnych.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 26.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	0h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	0h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Szczegółowe treści merytoryczne podane są w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów.										
Metody oceny	Metody oceny podane są w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów.										
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 26.										
Egzamin	nie										
Literatura	Spis lektur podany jest w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów.										
Witryna www przedmiotu											
D. Nakład pracy studenta											
Liczba punktów ECTS	4										
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych: ok. – 60 godzin zajęć: wykłady / ćwiczenia / laboratoria / projekty. 2. Praca własna studenta: ok. 60 godzin. Szczegółowy rozkład godzin pracy zależy od										

Opis przedmiotu

	wybranego przez studenta kursu.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych: ok. - 60 godzin zajęć: wykłady / ćwiczenia / laboratoria / projekty. Dokładna wartość tej liczby zależy od zestawu wybranych przez studenta przedmiotów.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	Liczba ta zależy od struktury wybranych przez studenta przedmiotów.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	Wszystkie efekty kształcenia, zakładane dla kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka i zawartych w nim specjalności, są realizowane w ramach przedmiotów obowiązkowych dla kierunku i specjalności. Przedmiot obieralny daje studentowi możliwość poszerzenia wiedzy i nabycia dodatkowych umiejętności, odpowiadających indywidualnym zainteresowaniom. Szczegółowe efekty kształcenia są zdefiniowane w obrębie wybranego przedmiotu.
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 08:40:46

Tabela 26. Charakterystyki kształcenia

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS652A
Nazwa przedmiotu	Zmęczenie i diagnostyka konstrukcji płatowców.
Wersja przedmiotu	2013
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Samolotów i Śmigłowców.
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Mirosław Rodzewicz, prof. PW.
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Automatyka i Systemy Lotnicze
Grupa przedmiotów	Obieralne
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Opanowana wiedza z zakresu konstrukcji i eksploatacji statków powietrznych.
Limit liczby studentów	brak
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu student ma umiejętności w zakresie sposobów rejestracji obciążeń eksploatacyjnych i wyznaczania spektrum obciążeń eksploatacyjnych, sposobów estymacji trwałości zmęczeniowej oraz sposobów diagnostyki struktur lotniczych.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 27.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h Ćwiczenia 0h Laboratorium 15h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Obciążenia zmienne i ich źródła. Charakterystyki zmęczeniowe materiałów używanych w lotnictwie. Oddziaływanie spiętrzeń naprężeń (karby). Zużycie zmęczeniowe konstrukcji pod wpływem oddziaływania obciążeń zmiennych (kumulacja zmęczenia). Fazy zmęczenia konstrukcji. Pozostała wytrzymałość statyczna i trwałość płatowca, wynikająca ze zmęczenia. Systemy eksploatacji w aspekcie trwałości zmęczeniowej konstrukcji. Diagnostyka - metody i systemy badawcze. Procedury badawcze w liniach lotniczych. Badania zmęczeniowe płatowców w procesie certyfikacji statku powietrznego.
Metody oceny	Kolokwia, ocena zadań domowych, ocena sprawozdań z laboratoriów.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 27.
Egzamin	nie

Opis przedmiotu

Literatura	1. S. Kocańda, J. Szala: "Podstawy obliczeń zmęczeniowych", PWN - Warszawa 1977. 2. J. Szala: "Hipotezy sumowania uszkodzeń zmęczeniowych", Wyd. Uczelniane ATR, Bydgoszcz 1998. 3. N. G. Belly: Fatigue and damage tolerance tests of aircraft structures, CWA 22 Corporation, 2001. Dodatkowa literatura: 1. B. Harris - edition: "Fatigue in composites", CRC Press, Cambridge England, 2003. 2. Jaap Schijve : "Fatigue of Structures and Materials Book Description", Hardcover 2009, 2nd Edition. 3. Materiały na stronie: http://itlims.meil.pw.edu.pl/zsis/pomoce/BIPOL/stafiej.pdf . 4. (Wiesław Stafiej "Obliczenia stosowane przy projektowaniu szybowców" PW 2000) 5. Materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	http://itlims.meil.pw.edu.pl/zsis/pomoce/MAT_LOT/ANS652_MR1.pdf

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 49, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) laboratorium -15 godz.; c) konsultacje - 4 godz. 2. Praca własna studenta - 41 godzin, w tym: a) przygotowanie do laboratorium - 15 godz.; b) opracowanie sprawozdań - 16 godz.; c) przygotowanie do kolokwium - 20 godz.; łącznie -100 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punktów ECTS - liczba godzin kontaktowych - 49, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) laboratorium -15 godz.; c) konsultacje - 4 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 punkty ECTS - 50 godzin, w tym: a) przygotowanie do laboratorium - 15 godz.; b) opracowanie sprawozdań - 16 godz.; c) laboratorium -15 godz.; d) konsultacje - 4 godz.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2017-04-18 10:53:47

Tabela 27. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS652A_W1
Opis:	Ma wiedzę z dot. źródeł obciążeń zmiennych działających na statek powietrzny, zna sposoby pomiaru i rejestracji obciążeń oraz wymagania przepisów w tym zakresie.
Weryfikacja:	Kolokwium nr 1.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W13, LiK2_W19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS652A_W2
Opis:	Zna sposoby wyznaczania spektrów obciążeń oraz ich ekstrapolacji.
Weryfikacja:	Kolokwium nr 2 oraz praca domowa.

Tabela 27. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W13, LiK2_W19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS652A_W3
Opis:	Zna charakterystyki zmęczeniowe materiałów używanych w lotnictwie oraz oddziaływanie spiętrzeń naprężeń.
Weryfikacja:	Kolokwium nr 3.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS652A_W4
Opis:	Zna teorie kumulacji uszkodzeń zmęczeniowych.
Weryfikacja:	Kolokwium nr 3.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W13, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS652A_W5
Opis:	Ma wiedzę na temat metod badań nieniszczących i diagnostyki struktur lotniczych.
Weryfikacja:	Zadanie domowe lub prezentacja sprawozdania laboratoryjnego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W20, LiK2_W10, LiK2_W13, LiK2_W15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS652A_U1
Opis:	Umie określić zakresy obciążeń eksploatacyjnych statku powietrznego metodą obliczeniową lub doświadczalną.
Weryfikacja:	Kolokwium nr 1 - zadanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U09, LiK2_U11, LiK2_U15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS652A_U2
Opis:	Umie wyznaczyć tablice przejść oraz tablice półcykli obciążeń na podstawie zapisu sygnału obciążenia.
Weryfikacja:	Kolokwium nr 2 - zadanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS652A_U3
Opis:	Umie wyznaczyć przyrostowe spektrum obciążeń oraz wykorzystać je do utworzenia wieloblokowego spektrum obciążeń.
Weryfikacja:	Zadanie domowe. Ocena sprawozdania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS652A_U4
Opis:	Potrafi zdigitalizować właściwości cykliczne materiałów lub struktur opisane w postaci wykresów Haigha lub krzywych S-N.
Weryfikacja:	Zadanie domowe.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS652A_U5
Opis:	Jest w stanie wykorzystać teorię liniowej kumulacji zmęczenia w obliczeniach trwałości zmęczeniowej.

Tabela 27. Charakterystyki kształcenia

Weryfikacja:	Kolokwium nr 2 - zadanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U11, LiK2_U15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.NS652A_K1
Opis:	Umie pracować w grupie i prezentować swoje wyniki.
Weryfikacja:	Praca studenta w ramach laboratorium i ocena sprawozdania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K03, LiK2_K04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS662										
Nazwa przedmiotu	Czujniki i układy pomiarowe										
Wersja przedmiotu	2013										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Automatyki i Osprzętu Lotniczego.										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Przemysław Bibik										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Automatyka i Systemy Lotnicze										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy										
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z analizy matematycznej dotyczące różniczkowania i całkowania funkcji.										
Limit liczby studentów	-										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z budową systemów pomiarowych, metodami pomiaru wielkości fizycznych oraz metodami analizy wyników pomiarów.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 28.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	15h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	15h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	15h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	15h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Część wykładowa przedmiotu obejmuje podstawowe zagadnienia związane budową i zasadą działania systemów pomiarowych oraz analizą wyników pomiarów. Omawiane są budowy, zasady działania i właściwości typowych czujników pomiarowych, struktury układów pomiarowych, metody skalowania czujników pomiarowych oraz metody ochrony systemów pomiarowych przed zakłóceniami. Prezentowane są interfejsy i magistrale wykorzystywane w typowych układach pomiarowych, przetworniki C/A i A/C oraz zasady próbkowania i kwantowania sygnałów. Omawiane są również podstawowe metody analizy statystycznej wyników pomiarów jak: wyznaczenie średniej, mediany, kwantyli i odchylenia standardowego, tworzenie histogramów i wykresów pudełkowych. W części laboratoryjnej studenci zapoznawani są z zasadą działania, właściwościami i błędami czujników i systemów										

Opis przedmiotu

Metody oceny	pomiarowych podstawowych wielkości fizycznych. Zaliczenie przedmiotu wymaga zaliczenia części wykładowej oraz części laboratoryjnej. Zaliczenie części wykładowej odbywa się na podstawie oceny z 2 kolokwium, zaliczenie części laboratoryjnej na podstawie średniej z ocen ze sprawozdań. Ocena końcowa jest średnią z oceny z kolokwium i laboratorium.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 28.
Egzamin	nie
Literatura	1. Lesiak P., „Komputerowa technika pomiarowa w przykładach”, 2002. 2. Osiander, R., „MEMS and microstructures in aerospace applications”, 2006. 3. Sobkowiak A., „Metody i technika przetwarzania sygnałów w pomiarach fizycznych”, 2002. 4. Świsulski D., „Komputerowa technika pomiarowa”, 2005. 5. Zakrzewski J., „Czujniki i przetworniki pomiarowe”, 2004. Dodatkowa literatura: 1. Materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 30, w tym: a) 15 godz. - udział w wykładach; b) 15 godz. - udział w laboratorium. 2. Praca własna studenta - 25 godzin, w tym: a) 10 godz. - praca własna polegająca na przygotowaniu do kolokwium; b) 15 godz. - praca własna związana z przygotowaniem do laboratoriów i opracowaniem sprawozdań. Łącznie - 55 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkt ECTS - liczba godzin kontaktowych - 30, w tym: a) 15 godz. - udział w wykładach; b) 15 godz. - udział w laboratorium.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1 punkt ECTS - 30 godzin, w tym: a) 15 godz. - praca własna związana z przygotowaniem do laboratoriów i opracowaniem sprawozdań, b) 15 godz. - udział w laboratorium.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 09:16:24

Tabela 28. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS662_W1
Opis:	Posiada ogólną wiedzę z zakresu budowy systemów pomiarowych .
Weryfikacja:	Kolokwium 1.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W06, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS662_W2
Opis:	Posiada usystematyzowaną wiedzę na temat rodzajów i właściwości czujników pomiarowych.

Tabela 28. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	Kolokwium 1.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W06, LiK2_W10, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS662_W3
Opis:	Posiada podstawową wiedzę z zakresu statystycznej analizy wyników pomiarów .
Weryfikacja:	Kolokwium 2.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS662_U1
Opis:	Potrafi wskazać czujniki i strukturę układu pomiarowego właściwe dla badanego procesu.
Weryfikacja:	Sprawozdania z laboratoriów, kolokwium 1.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U03, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS662_U2
Opis:	Potrafi określić podstawowe właściwości czujnika pomiarowego na podstawie jego specyfikacji.
Weryfikacja:	Sprawozdania z laboratoriów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U06, LiK2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS662_U3
Opis:	Potrafi wykonać proces skalowania czujnika pomiarowego.
Weryfikacja:	Sprawozdania z laboratoriów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS662_U4
Opis:	Potrafi wyznaczyć podstawowe estymatory oraz wykreślić histogram i wykres pudełkowy na podstawie danych pomiarowych.
Weryfikacja:	Sprawozdania z laboratoriów, kolokwium 2.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS662_U5
Opis:	Potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki swojej pracy.
Weryfikacja:	Sprawozdania z laboratoriów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U03, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	NS646										
Nazwa przedmiotu	Laboratorium systemów lotniczych.										
Wersja przedmiotu	2013										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Automatyki i Osprzętu Lotniczego.										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Przemysław Bibik										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Automatyka i Systemy Lotnicze										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy										
Wymagania wstępne	Podstawowe wiadomości z zakresu mechaniki, elektroniki i elektrotechniki, systemów pokładowych oraz awioniki i wyposażenia pokładowego.										
Limit liczby studentów	36										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Zapoznanie studentów z obsługą i rejestracją danych z wybranych urządzeń nawigacyjnych i sterujących statków powietrznych. Przedstawienie metod badania i korygowania błędów tych urządzeń oraz metod eksperymentalnej oceny ich parametrów pracy. Zapoznanie z algorytmami przetwarzania danych z wybranych czujników.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 29.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>45h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	0h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	45h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	0h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	45h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Studenci zapoznają się szczegółowo z zasadami działania wybranych podzespołów i czujników systemów pokładowych statków powietrznych. Przeprowadzają eksperymenty oraz przygotowują narzędzia numeryczne pozwalające na wyznaczenie charakterystyk oraz badanie błędów poszczególnych urządzeń.										
Metody oceny	Ocena ostateczna jest średnią arytmetyczną ocen uzyskanych z sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń.										
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 29.										
Egzamin	nie										
Literatura	1. Materiały dostarczone przez wykładowcę w formie instrukcji do ćwiczeń. 2. Materiały										

Opis przedmiotu

	dostarczone przez wykładowcę, udostępniane na stronie internetowej http://zaiol.meil.pw.edu.pl w dziale Dydaktyka. Materiały dostępne dla studentów zarejestrowanych na przedmiot, w semestrze, w którym przedmiot jest uruchomiony.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 48, w tym: a) 45 godz. - laboratorium; b) 3 godz. - konsultacje. 2. Praca własna studenta - 27 godzin, w tym: a) 12 godz.- praca własna związana z przygotowaniem do zajęć; b) 15 godz. - praca własna związana z przygotowaniem sprawozdań.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych - 48, w tym: a) 45 godz. - laboratorium; b) 3 godz. - konsultacje.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3 punkty ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 09:51:57

Tabela 29. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	ML.NS646_U1
Opis:	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment z użyciem wybranego czujnika pokładowego.
Weryfikacja:	Sprawozdania z laboratoriów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U03, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS646_U2
Opis:	Potrafi posługiwać się typowymi czujnikami, urządzeniami i systemami pomiarowymi.
Weryfikacja:	Sprawozdania z laboratoriów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U13, LiK2_U03, LiK2_U07, LiK2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS646_U3
Opis:	Potrafi opracować wyniki eksperymentu oraz wykonać sprawozdanie z pomiaru.
Weryfikacja:	Sprawozdania z laboratoriów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U03, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS646_U4
Opis:	Potrafi interpretować wyniki pomiarów oraz wyciągać na ich podstawie wnioski w stosunku do postawionych celów eksperymentu.
Weryfikacja:	Sprawozdania z laboratoriów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U10, LiK2_U13, LiK2_U03, LiK2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS646_U5

Tabela 29. Charakterystyki kształcenia	
Opis:	Potrafi wykorzystać dedykowane oprogramowanie.
Weryfikacja:	Sprawozdania z laboratoriów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS646_U6
Opis:	Potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki swojej pracy.
Weryfikacja:	Sprawozdania z laboratoriów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U02, LiK2_U03, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS647										
Nazwa przedmiotu	Układy nawigacji i orientacji przestrzennej										
Wersja przedmiotu	2013										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.										
Koordinator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Janusz Narkiewicz										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Automatyka i Systemy Lotnicze										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy										
Wymagania wstępne	-										
Limit liczby studentów	-										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Poznanie działania układów nawigacji i orientacji przestrzennej w stopniu zaawansowanym. Nabycie umiejętności tworzenia algorytmów nawigacji dla obiektów ruchomych oraz umiejętności wyboru czujników pomiarowych i metod ich integracji.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 30.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	15h	Ćwiczenia	15h	Laboratorium	0h	Projekt	15h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	15h										
Ćwiczenia	15h										
Laboratorium	0h										
Projekt	15h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Klasyfikacja metod nawigacji i wyznaczania orientacji przestrzennej. Układy współrzędnych i ich transformacje. Ogólna postać układu orientacji przestrzennej. Czujniki pomiarowe wykorzystywane w systemach nawigacji i orientacji przestrzennej. Błędy czujników pomiarowych. Przyspieszeniomierze. Zasady działania giroskopów klasycznego, wibracyjnego, laserowego i światłowodowego. Girokop strojony dynamicznie. Czujniki pomiaru pola magnetycznego. Girokopy nieprostopadłe. Orientacja przestrzenna z wykorzystaniem GPS. Kalibracja i ustawienie początkowe, poziomowanie i girokompasowanie. Integracja czujników nawigacyjnych. Ćwiczenia : rozwiązywanie przykładów dla zagadnień omawianych na wykładach. Projekt - wykonanie projektu układu nawigacyjnego, opracowanie algorytmu i programu symulacyjnego działania tego układu.										

Opis przedmiotu

Metody oceny	Jedno kolokwium pisemne w czasie semestru. Wykonanie projektu zadanego układu nawigacyjnego i przedstawienie go pozostałym studentom uczestniczącym w przedmiocie.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 30.
Egzamin	nie
Literatura	Literatura podana do wykładów zawarta w książkach dostępnych w bibliotekach Uczelni i Wydziału. Literatura specjalistyczna do projektu podana przez prowadzącego.
Witryna www przedmiotu	http://zaiol.meil.pw.edu.pl/dydaktyka
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 49, w tym: a) wykład - 15 godz., b) ćwiczenia - 15 godz., c) zajęcia projektowe -15 godz., d) konsultacje - 4 godz. 2. Praca własna studenta - 51 godzin, w tym: a) przygotowanie do kolokwium - 15 godz., b) przygotowanie projektu (praca własna) - 30 godz., c) przygotowanie prezentacji nt. projektu - 6 godz. Łącznie - 100 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych - 49, w tym: a) wykład - 15 godz., b) ćwiczenia - 15 godz., c) zajęcia projektowe -15 godz., d) konsultacje - 4 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 punkty ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 10:02:07

Tabela 30. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS647_W1
Opis:	Zna działanie układów nawigacji i orientacji przestrzennej na poziomie algorytmów i przetwarzania sygnałów. Umie przedstawić na schematach blokowych działanie układów nawigacji inercjalnej i satelitarnej.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W12, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS647_W2
Opis:	Zna przyczyny i metody modelowania błędów czujników układów nawigacji inercjalnej i satelitarnej.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W15, LiK2_W20, LiK2_W06, LiK2_W10, LiK2_W12, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS647_U1

Tabela 30. Charakterystyki kształcenia	
Opis:	Potrafi opracować model matematyczny i symulacyjny układu nawigacyjnego złożonego z zadanych czujników.
Weryfikacja:	Ocena projektu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS647_U2
Opis:	Potrafi przeprowadzić proces sprawdzania poprawności opracowanego programu symulacyjnego układu.
Weryfikacja:	Ocena projektu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U11, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS647_U3
Opis:	Potrafi opracować sprawozdanie z wykonanych prac.
Weryfikacja:	Sprawozdanie z projektu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U03, LiK2_U04, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS648										
Nazwa przedmiotu	Zaawansowana teoria sterowania										
Wersja przedmiotu	2013										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Automatyki i Osprzętu Lotniczego.										
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Robert Głębocki, prof. PW.										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Automatyka i Systemy Lotnicze										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy										
Wymagania wstępne	-										
Limit liczby studentów	-										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu student potrafi korzystać z metod projektowania układów automatyki dla układów dyskretnych i nieliniowych jak również wykorzystywać współczesne metody zaawansowanej teorii sterowania.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 31.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	15h	Ćwiczenia	15h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	15h										
Ćwiczenia	15h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Zakres materiału oferowany w ramach przedmiotu obejmuje zagadnienia z zakresu zaawansowanej teorii sterowania oraz nowych jej metod z uwzględnieniem zastosowań do sterowania obiektów latających. Wykładana wiedza dotyczy następujących zagadnień: układy dyskretny, układy nieliniowe, układy stochastyczne, układy predykcyjne, sterowanie optymalne, sterowanie adaptacyjne, regulatory rozmyte, sieci neuronowe, algorytmy genetyczne.										
Metody oceny	Dwa kolokwia (max 30 punktów - zalicz). Student ma obowiązek zaliczyć obydwie kolokwia. Ocena pracy domowej.										
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 31.										
Egzamin	nie										
Literatura	1. R. Vogt - Sterowanie lotem statków powietrznych. 2. S. Bociek, J Gruszecki - Układy sterowania automatycznego lotem. 3. D. MacLean - Automatic flight control systems. Dodatkowe										

Opis przedmiotu

	literatura: Materiały na stronie http://mel.pw.edu.pl/zaiol/ZAiOL/Dydaktyka
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) 15 godzin wykładów; b) 15 godzin ćwiczeń; c) 5 godzin konsultacji. 2. Praca własna - 40 godzin, w tym: a) 10 godzin - przygotowanie do kolokwium, b) 15 godzin - praca domowa, c) 15 godzin - studiowanie literatury. Łącznie - 75 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,4 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) 15 godzin wykładów; b) 15 godzin ćwiczeń; c) 5 godzin konsultacji.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 10:13:07

Tabela 31. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS648_W1
Opis:	Znajomość modelowania układów dynamicznych różnymi metodami.
Weryfikacja:	Kolokwium i praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W02, LiK2_W07, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W11, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS648_W2
Opis:	Posiada wiedzę na temat niekonwencjonalnych rozwiązań układów sterowania.
Weryfikacja:	Kolokwium i praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W03, LiK2_W07, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W13, LiK2_W01, LiK2_W15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS648_W3
Opis:	Posiada wiedzę na temat stabilności układów liniowych.
Weryfikacja:	Kolokwium i praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W03, LiK2_W07, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W11, LiK2_W13, LiK2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS648_W4
Opis:	Student posiada wiedzę na temat układów nieliniowych i metod oceny ich stabilności.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W15, LiK2_W17, LiK2_W18, LiK2_W01, LiK2_W03, LiK2_W06, LiK2_W07, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W11, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS648_W5

Tabela 31. Charakterystyki kształcenia	
Opis:	Student posiada wiedzę na temat dyskretnych układów sterowania.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W03, LiK2_W06, LiK2_W07, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W11, LiK2_W13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS648_W6
Opis:	Student posiada znajomość metod optymalizacji układów sterowania.
Weryfikacja:	Kolokwium i praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W03, LiK2_W07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS648_U1
Opis:	Student potrafi ocenić stabilność układów liniowych, nieliniowych i dyskretnych.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U15, LiK2_U17, LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS648_U2
Opis:	Student umie korzystać z programów narzędziowych z zakresu automatyki i sterowania.
Weryfikacja:	Kolokwium i praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U07, LiK2_U09, LiK2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS648_U3
Opis:	Student umie zaprojektować układ sterowania z użyciem niekonwencjonalnych regulatorów.
Weryfikacja:	Praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U03, LiK2_U05, LiK2_U07, LiK2_U11, LiK2_U16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS648_U4
Opis:	Student umie ocenić poprawność pracy układu regulacji.
Weryfikacja:	Kolokwium i praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U03, LiK2_U06, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu ML.NK480

Nazwa przedmiotu Fizyka 2

Wersja przedmiotu 2013

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia Studia II stopnia

Forma i tryb prowadzenia studiów Stacjonarne

Profil studiów Profil ogólnoakademicki

Specjalność -

Jednostka prowadząca Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa

Jednostka realizująca Wydział Fizyki PW

Koordinator przedmiotu prof. dr hab. inż. Mirosław Karpierz

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów Kierunkowe

Grupa przedmiotów Obowiązkowe

Status przedmiotu Obowiązkowy

Język prowadzenia zajęć polski

Semestr nominalny 2 (r.a. 2018/2019)

Usytuowanie realizacji w roku akademickim semestr letni

Wymagania wstępne

Limit liczby studentów -

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu Po zaliczeniu przedmiotu studenci będą mieli wiedzę z podstaw teorii względności (niezbędnej między innymi w systemach pozycjonowania GPS) oraz podstaw współczesnej fotoniki i jej zastosowań (między innymi w czujnikach i telekomunikacji).

Efekty kształcenia Patrz tabela 32.

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h

Treści kształcenia Elementy szczególnej teorii względności: Podstawowe pojęcia mechaniki klasycznej. Własności przestrzeni. Związek zasad zachowania z symetriami przestrzeni. Źródła sił. Praca, energia. Kontrakcja długości i dylatacja czasu. Transformacja Lorentza. Czasoprzestrzeń. Dynamika relatywistyczna. Energia relatywistyczna i konsekwencje wzoru Einsteina (defekt masy, ograniczenie prędkości przesyłania informacji). Zjawisko Dopplera. Elektrodynamika klasyczna i optoelektronika: Definicja pól elektrycznego i magnetycznego. Równania Maxwella. Fale elektromagnetyczne. Widmo fal elektromagnetycznych (rodzaje i własności fizyczne). Widzenie światła. Interferencja światła (natężenie światła, spójność fal, przykłady interferometrów). Dyfrakcja fal (model Huygensa). Holografia. Rozchodzenia się fali świetlnej w ośrodkach materialnych. Współczynnik załamania.

Opis przedmiotu

	Dyspersja, prędkość rozchodzenia się impulsów. Załamanie i odbicie fal na granicy ośrodków. Całkowite wewnętrzne odbicie. Dwójłomność. Nieliniowość optyczna. Falowody i światłowody (budowa i własności). Rodzaje światłowodów i metody ich wytwarzania. Wykorzystanie światłowodów.
Metody oceny	Dwa kolokwia zaliczeniowe.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 32.
Egzamin	nie
Literatura	1. D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, „Podstawy fizyki”, tom 4, PWN, Warszawa 2003. 2. W. Bogusz, J. Garbarczyk, F. Krok, „Podstawy fizyki”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej 2005. Dodatkowa literatura: 1. Materiały na stronie http://efizyka.if.pw.edu.pl/twiki/bin/view/Efizyka/PodstawyFotoniki , 2. M.Karpierz, „Podstawy fotoniki”, Lecture Notes, Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej 2009.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) wykład - 30 godz. b) konsultacje - 5 godz. 2) Praca własna studenta - 40 godz. w tym: studia literaturowe, bieżące przygotowywanie się do zajęć, przygotowywanie się do kolokwiów. Razem - 75 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,4 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) wykład - 30 godz. b) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-02-24 23:20:10

Tabela 32. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NK480_W1
Opis:	Student ma podstawową wiedzę w zakresie szczególnej teorii względności. Posiada wiedzę na temat falowych właściwości światła oraz możliwości wykorzystania fotoniki w technice.
Weryfikacja:	Kolokwium
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W04, LiK2_W06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK480_W2
Opis:	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie teorii fal elektromagnetycznych.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W04, LiK2_W06

Tabela 32. Charakterystyki kształcenia	
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK480_W3
Opis:	Student posiada wiedzę na temat falowych właściwości światła oraz możliwości wykorzystania fotoniki w technice.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W04, LiK2_W06, LiK2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK480_W4
Opis:	Student posiada podstawową wiedzę nt. symetrii w fizyce i ich związku z zasadami zachowania.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NK480_U2
Opis:	Student potrafi rozwiązać proste problemy z mechaniki relatywistycznej.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK480_U3
Opis:	Student potrafi - odwołując się do odpowiednich elementów teorii - opisać podstawowe właściwości zjawisk falowych.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK480_U4
Opis:	Student potrafi wyjaśnić metodę holografii optycznej i podać przykłady jej zastosowań technicznych.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U10, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK480_U5
Opis:	Student potrafi opisać podstawowe zastosowania techniczne światłowodów oraz technologię ich wykonania.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U12, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW480_U1
Opis:	Student potrafi zastosować transformację Lorentza do opisu zjawisk w mechanice relatywistycznej.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NK495
Nazwa przedmiotu	Teoria przetwarzania sygnałów i identyfikacja
Wersja przedmiotu	2013

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.
Koordinator przedmiotu	Prof. dr hab. inż. Janusz Narkiewicz

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	-
Limit liczby studentów	-

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Znajomość wybranych metod identyfikacji układów mechanicznych. Umiejętność doboru metody identyfikacji parametrów układów występujących w lotnictwie. Znajomość zalet i ograniczeń różnych metod przetwarzania sygnałów.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 33.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Wykład: Pojęcia podstawowe: sygnał, model, identyfikacja, estymacja. Sygnały deterministyczne i losowe. Konwersja analogowo - cyfrowa. Filtracja analogowa, cyfrowa, optymalizacja filtra. Przekształcenie sygnałów w dziedzinie częstotliwości. Kodowanie przebiegów czasowych. Planowanie eksperymentu. Klasy modeli procesów. Identyfikacja charakterystyk statycznych i dynamicznych: problem deterministyczny i probabilistyczny. Teoria estymacji. Estymatory. Estymacja parametrów metodą najmniejszych kwadratów. Błędy w procesie przetwarzania sygnałów i ich ocena. Ćwiczenia: rozwiązywanie przykładów dla zagadnień omawianych na wykładach.	
Metody oceny	Trzy kolokwia w trakcie semestru.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 33.	
Egzamin	nie	
Literatura	Literatura podawana do każdego wykładu na	

Opis przedmiotu

	podstawie książek dostępnych w bibliotekach Uczelni i Wydziału.
Witryna www przedmiotu	http://zaiol.meil.pw.edu.pl
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 32, w tym: a) wykład -15 godz. b) ćwiczenia - 15 godz. c) konsultacje - 2 godz. 2. Praca własna - przygotowanie do kolokwium - 18 godzin. Łącznie 50 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,3 ECTS - liczba godzin kontaktowych - 32, w tym: a) wykład -15 godz. b) ćwiczenia - 15 godz. c) konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 14:46:38

Tabela 33. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NK495_W1
Opis:	Zna podstawowe metody identyfikacji układów mechanicznych: założenia i ograniczenia. Umie dobrać metodę do wybranych modeli układów.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK495_W2
Opis:	Zna wybrane metody filtracji sygnałów deterministycznych. Zna metodę najmniejszych kwadratów.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	ML.NK495_U1
Opis:	Potrafi dokonać analizy harmonicznej sygnałów i zinterpretować wyniki.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK495_U2
Opis:	Potrafi dobrać metodę identyfikacji do modelu matematycznego obiektu.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS503										
Nazwa przedmiotu	Aparatura kosmiczna										
Wersja przedmiotu	2013.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Kosmonautyka										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Silników Lotniczych.										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Karol Seweryn										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kosmonautyka										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	-										
Limit liczby studentów	160										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu studenci powinni posiadać ogólną wiedzę na temat projektowania i testowania aparatury satelitarnej. Powinni umieć wyszukać w przyszłym projekcie satelitarnym te fragmenty, które z technicznego punktu widzenia mogą stanowić zagrożenie dla jego realizacji. Powinni umieć odnaleźć się w przyszłym zespole realizującym taki projekt, znać organizację projektu, wiedzieć co należy wykonać w każdej z jego faz, znać specjalistyczną nomenklaturę i specyficzne wymagania.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 34.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Misje kosmiczne, typy eksperymentów kosmicznych., informacje wstępne o instrumentach satelitarnych i ich zadaniach. Klasyfikacja i typy statków kosmicznych. Sprawy telekomunikacji. Typowe instrumenty naukowe. Nawigacja satelitów. Fazy przebiegu misji kosmicznych. Wymagania środowiskowe i techniczne aparatury kosmicznej. Wymagania niezawodnościowe. Konstrukcje mechanizmów i układów optycznych – wymagania, przykłady rozwiązań. Konstrukcje układów elektronicznych – wymagania, przykłady rozwiązań. Procedury realizacji projektów kosmicznych i testów										

Opis przedmiotu

	urządzeń. Nowe technologie kosmiczne i kierunki rozwoju.
Metody oceny	Zaliczenie seminarium, na którym studenci prezentują wybrane projekty (eksperymenty) satelitarne i prowadzą dyskusję nad szczegółowymi zagadnieniami związanymi z realizacją techniczną wybranego projektu.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 34.
Egzamin	nie
Literatura	1. P.N.Slater "Remote Sensing-optics and optical systems" Addison-Wesley Publishing Company. 2. James R.Wertz, Wiley J.Larson "Space Mission Analysis and design" Space Technology Library, Kluwert Academic Publishers. 3. J. Wijker "Spacecraft structures" Springer - Verlag 2008. Dodatkowa literatura: materiały na stronie http://www.cbk.waw.pl/teledetekcja/ .
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) konsultacje z prowadzącym - 5 godz. 2. Praca własna studenta - 40 godzin, w tym: a) nauka do kolokwium 1: 15 godz.; b) nauka do kolokwium 2: 15 godz.; c) praca domowa (projekty): 10 godz. łącznie 75 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1.4 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) konsultacje z prowadzącym - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 10:23:19

Tabela 34. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	ML.NS503_W1
Opis:	Student zna zagadnienia dotyczące projektowania urządzeń przeznaczonych dla misji kosmicznych.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W14, LiK2_W18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS503_W2
Opis:	Student posiada wiedzę na temat misji kosmicznych.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS503_W3
Opis:	Student posiada wiedzę na temat aparatury

Tabela 34. Charakterystyki kształcenia	
	satelitarnej i wymagań technicznych oraz środowiskowych dla jej konstrukcji.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W19, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS503_W4
Opis:	Student posiada wiedzę dotyczącą szczegółowych zagadnień związanymi z realizacją techniczną wybranego projektu satelitarnego.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W19, LiK2_W22, LiK2_W23, LiK2_W18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS503_U1
Opis:	Student potrafi określić organizację projektu, kolejność i wykonanie każdej z jego części.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U03, LiK2_U07, LiK2_U13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS503_U2
Opis:	Student potrafi określić wymagania środowiskowe i techniczne aparaty kosmicznej oraz wymagania niezawodnościowe.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U15, LiK2_U17, LiK2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS503_U3
Opis:	Student umie rozwiązać zagadnienia dotyczące konstrukcji prostych mechanizmów i układów optycznych oraz konstrukcji układów elektronicznych.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U07, LiK2_U10, LiK2_U12, LiK2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS503_U4
Opis:	Student umie zastosować podstawowe procedury przy realizacji projektów kosmicznych i testów urządzeń.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U13, LiK2_U15, LiK2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS649										
Nazwa przedmiotu	Dynamika lotu raket										
Wersja przedmiotu	2013.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Kosmonautyka										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Paweł Oleszczak										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kosmonautyka										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne											
Limit liczby studentów	50										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Umiejętność wyznaczenia trajektorii lotu na orbitę, wyznaczenie parametrów uzyskanej orbity. Wyznaczanie parametrów spotkań orbitalnych i deorbitacji satelity. Umiejętność określenia miejsca i czasu startu oraz wpływu pogody na lot na orbitę.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 35.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Modelowanie ruchu rakiety jako punktu materialnego i bryły sztywnej, lot balistyczny rakiety, problem sterowania rakieta, wejście na orbitę, spotkania orbitalne, problem deorbitacji, maksymalne ciśnienie dynamiczne, drgania rakiety, wpływ warunków atmosferycznych na lot, wybór miejsca startu.										
Metody oceny	Sprawdziany w formie dwóch kolokwii oraz praca domowa.										
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 35.										
Egzamin	nie										
Literatura	1. Charles D. Brown "Dynamics fo Spacecraft Design", AIAA 2002. 2. Vladimir A. Chobotov "Orbital Mechanics" Third Edition, AIAA 2002. 3. Peter H. Zipfel "Modelling and Simulation of Aerospace Vehicle Dynamics", AIAA 2000. 4. Bong Wie "Space Vehicle Dynamics and Control", AIAA 1998. Dodatkowa literatura: materiały dostarczone przez wykładowcę.										

Opis przedmiotu

Witryna www przedmiotu	http://www.itc.pw.edu.pl/Pracownicy/Naukowo-dydaktyczni/Oleszczak-Pawel/Dynamika-Lotu-Rakiet
------------------------	---

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) wykład - 30 godz., b) konsultacje u prowadzącego - 5 godz. 2. Praca własna - 65 godzin, w tym: a) przygotowanie do kolokwium 1 - 20 godz., b) przygotowanie do kolokwium 2 - 20 godz., c) praca domowa - 25 godz., łącznie 100 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,4 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych 35, w tym: a) wykład - 30 godz., b) konsultacje u prowadzącego - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 10:38:55

Tabela 35. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS649_W1
Opis:	Student posiada wiedzę na temat układów współrzędnych stosowanych w modelowaniu dynamiki lotu rakiet.
Weryfikacja:	Kolokwium 1.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS649_W2
Opis:	Student ma wiedzę o przebiegach misji różnego typu rakiet nośnych.
Weryfikacja:	Kolokwium 1.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W05, LiK2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	ML.NS649_U1
Opis:	Student potrafi przekształcać równania ruchu dla różnych układów współrzędnych.
Weryfikacja:	Kolokwium 1.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS649_U2
Opis:	Student potrafi ocenić wpływ warunków atmosferycznych oraz wyboru miejsca startu na lot rakiety.
Weryfikacja:	Kolokwium 2.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U08, LiK2_U16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS649_U3
Opis:	Student potrafi określić wpływ liczby stopni rakiety na jej lot.
Weryfikacja:	Kolokwium 2.

Tabela 35. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS649_U4
Opis:	Student potrafi sformułować równania ruchu rakiety dla różnej liczby stopni swobody.
Weryfikacja:	Praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS649_U5
Opis:	Student potrafi zaprojektować przebieg misji rakiety nośnej.
Weryfikacja:	Kolokwium 2.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U16, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS513
Nazwa przedmiotu	Dynamika sztucznych satelitów ziemi.
Wersja przedmiotu	2013
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Kosmonautyka
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Silników Lotniczych.
Koordinator przedmiotu	dr inż. Jan Kindracki
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kosmonautyka
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	
Limit liczby studentów	150
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Student nabywa wiadomości o opisie orientacji satelity w przestrzeni 3D, siłach i momentach działających na statek kosmiczny, sposobów stabilizacji położenia satelity, wyznaczanie położenia satelity, zakłóceń orbity i ich źródeł.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 36.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h Ćwiczenia 0h Laboratorium 0h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Równania Eulera, metody stabilizacji satelity na orbicie, ruch statku kosmicznego i dynamika sztucznego satelity, kontrola położenia satelity i sposoby wyznaczania położenia satelity, perturbacje orbity i metody przeciwdziałania.
Metody oceny	Przedmiot zaliczany jest na podstawie jednego pisemnego kolokwium oraz projektu praktycznego obejmującego wykonanie obliczeń zakłócenia ruchu na orbicie a także zakłóceń orbity przez różne czynniki dla wybranego satelity ziemskiego.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 36.
Egzamin	nie
Literatura	1. P. Fortescue, J.Stark, G. Swinerd „Spacecraft Systems Engineering”, Willey, 2003. 2. Ch.D. Brown „Element sof Spacecraft Design”, AIAA, 2002. 3. V.A Chabotov „Orbital Mechanics”, AIAA, 2002. 4. P. Hughes, „Spacecraft attitude dynamics”. Dodatkowa literatura: - materiały na stronach internetowych agencji kosmicznych,

Opis przedmiotu

	producentów ракет, podzespołów satelitów, itp.; - materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	estudia.meil.pw.edu.pl

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) 30 godz. - wykłady; b) 5 godz. - konsultacje. 2. Praca własna - 40 godzin, w tym: a) 20 godz. - przygotowanie do kolokwium; b) 20 godz.- opracowanie pracy domowej - projektu praktycznego obejmującego wykonanie obliczeń zakłócenia ruchu na orbicie a także zakłóceń orbity przez różne czynniki dla wybranego satelity ziemskiego.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,4 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) 30 godz. - wykłady; b) 5 godz. - konsultacje.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	0,8 punktu ECTS - 20 godzin, opracowanie pracy domowej projektu praktycznego obejmującego wykonanie obliczeń zakłócenia ruchu na orbicie a także zakłóceń orbity przez różne czynniki dla wybranego satelity ziemskiego.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 10:49:07

Tabela 36. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	NS513_W1
Opis:	Student potrafi zdefiniować perturbacje ruchu orbitalnego, źródła zakłóceń oraz ich zasięg
Weryfikacja:	Kolokwium 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W11, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	NS513_W2
Opis:	Student posiada wiedzę na temat układów współrzędnych stosowanych w astronautyce oraz transformacji pomiędzy nimi
Weryfikacja:	Kolokwium 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	NS513_W3
Opis:	Student ma wiedzę na temat zadań ogólnych i szczegółowych układu ACS satelity
Weryfikacja:	Kolokwium 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	NS513_U1
Opis:	Student umie wyznaczyć zmiany parametrów orbity statku kosmicznego wskutek perturbacji
Weryfikacja:	Projekt

Tabela 36. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U17, LiK2_U19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	NS513_U2
Opis:	Student potrafi wyznaczyć wartości momentów zakłócających utrzymanie pozycji statku kosmicznego na orbicie
Weryfikacja:	Kolokwium 1, Projekt
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	NS513_U3
Opis:	Student umie dobrać urządzenie stabilizujące pozycją statku kosmicznego na orbicie i wyznaczyć jego podstawowe parametry
Weryfikacja:	Projekt
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U12, LiK2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	NS513_U4
Opis:	Student umie dobrać czujniki pomiarowe układu ACS w zależności od typu wykonywanej misji
Weryfikacja:	Kolokwium 1, Projekt
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS568										
Nazwa przedmiotu	Teledetekcja satelitarna 1										
Wersja przedmiotu	2013										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Kosmonautyka										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Zakład Fotogrametrii, Teledetekcji i SIP, Wydział Geodezji i Kartografii.										
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Katarzyna Osińska-Skotak										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kosmonautyka										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza z fizyki oraz mechaniki nieba.										
Limit liczby studentów	120										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Celem jest zapoznanie się ideą prowadzenia badań teledetekcyjnych z podstawowymi technikami teledetekcji satelitarnej, a także z trendami rozwoju w tym zakresie.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 37.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Podstawy fizyczne teledetekcji. Zależności energetyczne w układzie: Słońce - obiekt - urządzenie rejestrujące. Pasma pochłaniania promieniowania, okna atmosferyczne stosowane w teledetekcji. Charakterystyki spektralne obiektów i ich znaczenie w teledetekcji. Przegląd technik teledetekcji satelitarnej (skanery optyczne: wielo-, super- i hiperspektralne, skanery termalne, urządzenia radarowe), ich wady i zalety, ograniczenia techniczne. Problematyka przetwarzania obrazów satelitarnych (m.in. o tym dlaczego wykonywane są korekcje radiometryczne i korekcja geometryczna obrazów satelitarnych i z czego wynikają błędy radiometryczne i geometryczne). Zastosowania danych satelitarnych i dalsze kierunki rozwoju										
Metody oceny	Kolokwium. Praca domowa.										
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 37.										
Egzamin	nie										
Literatura	1. Ciołkosz A., Kęsik A., Teledetekcja satelitarna,										

Opis przedmiotu

	PWN, Warszawa, 1989. 2. Ciołkosz A., Ostrowski M., Atlas zdjęć satelitarnych Polski, Wyd. SCI and ART., Warszawa, 1995. 3. Sitek Z., Wprowadzenie do teledetekcji lotniczej i satelitarnej, Wydawnictwo AGH, Kraków, 2000. 4. Archiwum Fotogrametrii Teledetekcji i Kartografii. 5. Teledetekcja Środowiska. 6. Strony internetowe ESA, NASA.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) 30 godz. - wykłady, b) 5 godz. - konsultacja z prowadzącym. 2. Praca własna - 40 godzin, w tym: a) 20 godz. - przygotowanie do kolokwium; b) 20 godz. - praca domowa, przygotowanie do zajęć.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,4 punktu ECTS -Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) 30 godz. - wykłady, b) 5 godz. - konsultacja z prowadzącym.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 10:58:27

Tabela 37. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS568_W1
Opis:	Student zna metody rejestracji obrazów stosowanych w teledetekcji oraz podstawy cyfrowego przetwarzania obrazów satelitarnych.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS568_W2
Opis:	Student zna metody cyfrowego przetwarzania danych teledetekcyjnych.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS568_W3
Opis:	Student zna zastosowanie teledetekcji satelitarnej do celów ochrony środowiska, rolnictwa; geodezji itp.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS568_U1
Opis:	Student potrafi interpretować zarejestrowane obrazy.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.

Tabela 37. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS568_U2
Opis:	Student potrafi wstępnie cyfrowo przetwarzać dane teledetekcyjne.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS568_U3
Opis:	Student umie wizualizować różne zakresy spektralne.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS570										
Nazwa przedmiotu	Telekomunikacja satelitarna										
Wersja przedmiotu	2013.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Kosmonautyka										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Silników Lotniczych.										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Krzysztof Kurek										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kosmonautyka										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	-										
Limit liczby studentów	160										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu student będzie posiadał wiedzę w zakresie architektury i zasad działania satelitarnych systemów łączności, podstawowych technik realizacji transmisji satelitarnych, oraz obecnych zastosowań i usług dostępnych w systemach satelitarnych, ze szczególnym uwzględnieniem cyfrowej transmisji programów telewizyjnych i satelitarnych systemów telefonii komórkowej. Student będzie w stanie, na podstawie analizy bilansu mocy sygnału w torze radiowym, określić parametry naziemnej stacji nadawczo-odbiorczej, pozwalające na poprawną realizację łączności z satelitą.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 38.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Przedmiot stanowi omówienie zagadnień związanych z łącznością satelitarną. Kolejno omawiane są następujące zagadnienia: • budowa i architektura systemu satelitarnego: o segment kosmiczny (satelita), o segment naziemny (stacje naziemne); • orbity satelitów; • bilans energetyczny łącza radiowego; • metody transmisji sygnałów w kanale radiowym - modulacje i struktura cyfrowego toru nadawczo odbiorczego; • sposoby zwielokrotniania transmisji w kanale satelitarnym - różne rodzaje										

Opis przedmiotu

	dostępu do wspólnych zasobów (FDMA, TDMA, CDMA); • usługi realizowane w systemach telekomunikacji satelitarnej: o radiokomunikacja stacjonarna; o transmisja radiodyfuzyjna programów telewizyjnych radiowych, ze szczególnym uwzględnieniem standardu DVB-S i DVB-S2; o satelitarne systemy transmisji danych – sieci VSAT, Internet przez satelitę; o radiokomunikacja ruchoma – telefonia satelitarna, usługi multimedialne dla użytkowników ruchomych.
Metody oceny	Kolokwia. Ocena pracy domowej: a) projekt obliczeniowy związany z analizą bilansu mocy sygnału w satelitarnym łączu radiowym, w ramach którego studenci powinni wyznaczyć podstawowe parametry stacji naziemnej/terminala naziemnego pozwalającego na zapewnienie realizacji łączności z wybranym satelitą na orbicie. b) projekt opisowy dotyczący szczegółowej architektury wybranego systemu łączności satelitarnej.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 38.
Egzamin	nie
Literatura	1. R. J. Zieliński, "Satelitarne sieci teleinformatyczne", WNT, Warszawa 2009. 2. D. J. Bem, "Radiodyfuzja satelitarna", WKiŁ, Warszawa 1990. 3. B.G. Evans, "Satellite Communication Systems", IEE, London 1999. 4. G. Maral, M.Bousquet, "Satellite Communication Systems", Wiley, New York 1999. Dodatkowa literatura: 1. B. R. Elbert, "Introduction to Satellite Communication", Artech House, London 1999. 2. D. J. Bem, "Telewizja satelitarna", SIGMA-NOT, Warszawa 1991. 3. Materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) konsultacja z prowadzącym - 5 godz. 2. Praca własna studenta - 40 godzin, w tym: a) nauka do kolokwium 1: 10 godz.; b) nauka do kolokwium 2: 10 godz.; c) praca domowa: 20 godz. Łącznie 75 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,4 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) konsultacja z prowadzącym - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1 punkt ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 11:08:57

Tabela 38. Charakterystyki kształcenia	
Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	ML.NS570_W1
Opis:	Student posiada wiedzę o budowie satelitarnych systemów łączności.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS570_W2
Opis:	Student posiada wiedzę o zasadach działania satelitarnych systemów łączności.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS570_W3
Opis:	Student posiada podstawową wiedzę na temat trendów rozwojowych systemów satelitarnych.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS570_W4
Opis:	Student zna usługi realizowane w satelitarnych systemach łączności.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS570_U1
Opis:	Student umie ocenić usługi w satelitarnych systemach łączności.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS570_U2
Opis:	Student potrafi, na podstawie analizy bilansu mocy sygnału w torze radiowym, określić parametry naziemnej stacji nadawczo-odbiorczej, pozwalające na poprawną realizację łączności z satelitą .
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS570_U3
Opis:	Student potrafi wyznaczyć podstawowe parametry stacji naziemnej/terminala naziemnego pozwalającego na zapewnienie realizacji łączności z wybranym satelitą na orbicie.
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS570_U4
Opis:	Student potrafi wykonać projekt opisowy dotyczący szczegółowej architektury wybranego systemu łączności satelitarnej.

Tabela 38. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	Kolokwium, praca domowa.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS570_U5
Opis:	Student potrafi określić wpływ różnych czynników na jakość sygnału transmitowanego w kanale radiowym między satelitą a stacją naziemną.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS554
Nazwa przedmiotu	Sprężarki i turbiny lotnicze
Wersja przedmiotu	2013
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Silników Lotniczych.
Koordinator przedmiotu	mgr inż. Janusz Klammer
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Napędy Lotnicze
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Znajomość PKM, teorii maszyn przepływowych i ciepłych w zakresie studiów 1-ego stopnia.
Limit liczby studentów	160
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Umiejętność samodzielnego opisywania, metodami inżynierskimi, budowy i funkcjonowania sprężarek i turbin lotniczych. Zrozumienie znaczenia, funkcji i szczególnych właściwości sprężarek i turbin w lotniczych zespołach napędowych.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 39.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h Ćwiczenia 0h Laboratorium 0h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Właściwości i zastosowania. Układy konstrukcyjne. Opisanie procesów metodami termodynamiki i aerodynamiki. Podstawowe teorie stopni. Palisady łopatkowe. Wirniki. Uwarunkowania cieplne i wytrzymałościowe. Metody obliczeniowe. Projektowanie. Metody badania. Diagnostyka. Charakterystyki. Kontrola i sterowanie.
Metody oceny	Sprawdziany.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 39.
Egzamin	nie
Literatura	1. Materiały na stronach http:// wskazanych przez wykładowcę na pierwszych zajęciach. 2. Dostępne książki dotyczące lotniczych silników turbinowych. 3. Materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3

Opis przedmiotu

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 36, w tym: a) wykład - 30 godz., b) konsultacje z prowadzącym - 6 godz. 2. Praca własna - 39 godzin, w tym: a) praca domowa, przygotowanie do 1 sprawdzianu: 12 godz., b) praca domowa, przygotowanie do 2 sprawdzianu: 12 godz., c) praca domowa, przygotowanie do ostatniego sprawdzianu: 15 godz. Łącznie 75 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,5 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 36, w tym: a) wykład - 30 godz., b) konsultacje z prowadzącym - 6 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 11:18:27

Tabela 39. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS554_W1
Opis:	Student posiada wiedzę o właściwościach atmosfery ziemskiej i zmiennych warunkach operacyjnych lotniczego silnika turbinowego.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W05, LiK2_W08, LiK2_W10, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS554_W2
Opis:	Student zna uwarunkowania cieplne, przepływowe i wytrzymałościowe, wynikające ze współpracy turbin i sprężarek w zmiennych warunkach operacyjnych lotniczego silnika turbinowego.
Weryfikacja:	Sprawdzian
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W05, LiK2_W08, LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS554_W3
Opis:	Student rozumie znaczenie funkcji i szczególnych właściwości sprężarek i turbin w lotniczych zespołach napędowych.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W05, LiK2_W08, LiK2_W10, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS554_U1
Opis:	Student potrafi samodzielnie opisać metodami inżynierskimi budowę i funkcjonowanie lotniczych sprężarek osiowych i promieniowych.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U10, LiK2_U15, LiK2_U02, LiK2_U04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS554_U2
Opis:	Student potrafi samodzielnie opisać metodami

Tabela 39. Charakterystyki kształcenia	
	inżynierskimi budowę i funkcjonowanie lotniczych turbin osiowych i promieniowych.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U02, LiK2_U04, LiK2_U10, LiK2_U15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS554_U3
Opis:	Student potrafi samodzielnie opisać metodami inżynierskimi procesy termodynamiczne i przepływowe zachodzące w sprężarkach i turbinach lotniczych.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U05, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS554_U4
Opis:	Student potrafi samodzielnie opisać metodami mechaniki współpracę sprężarek i turbin w zmiennych warunkach operacyjnych silnika lotniczego.
Weryfikacja:	Sprawdzian.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U15, LiK2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS563										
Nazwa przedmiotu	Technologia silników lotniczych										
Wersja przedmiotu	2013										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Napędy Lotnicze										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Inżynierii Produkcji, Zakład Obróbek Wykańczających i Erozyjnych.										
Koordinator przedmiotu	dr inż. Józef Zawora										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Napędy Lotnicze										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	Podstawowa wiedza o materiałach konstrukcyjnych, ich właściwościach, podatności na podstawowe sposoby obróbki oraz odmianach obróbki cieplej i cieplno chemicznej. Podstawowe wiadomości z zakresu charakteru obciążeń wytrzymałościowych i termicznych. Techniki wytwarzania w zakresie znajomości podstawowych metod i sposobów obróbki, rodzajów obrabiarek i narzędzi oraz ich wpływu na własności użytkowe przedmiotu. Zapis konstrukcji i zasady projektowania części maszyn. Systemy CAD/CAM/CAE.										
Limit liczby studentów	120										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Ogólna wiedza na temat metod i środków (maszyn, narzędzi i urządzeń) stosowanych do wytwarzania części silników lotniczych w powiązaniu z ich oddziaływaniem na właściwości użytkowe i niezawodność działania. Umiejętność planowania ciągów operacji technologicznych z uwzględnieniem ich struktur oraz oddziaływania na własności części silników lotniczych.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 40.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Uzupełnienie wiadomości z zakresu oznaczania materiałów, struktury geometrycznej części - GPS (z ang. Geometrical Part Surface) wg norm PN-EN i PN EN-ISO. Nowe odmiany obróbki oraz rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe w										

Opis przedmiotu

	zakresie obrabiarek, narzędzi, metod wytwarzania ze wspomaganiami systemów CAD/CAM/CAE. Charakterystyka wytwarzania silników lotniczych; charakterystyka warunków pracy głównych części silników lotniczych (tłokowych i turbinowych) i wynikające z tego wymagania odnośnie: doboru materiałów, dokładności geometrycznej, struktury geometrycznej powierzchni (SGP), struktury metalograficznej i właściwości użytkowych części oraz zespołów. Struktura procesu technologicznego części funkcjonalnie ważnych o wysokich wymaganiach technicznych. Metody, sposoby i środki wytwarzania oraz dobór operacji technologicznych oraz operacji kontroli jakości dla głównych części silników lotniczych (wały korbowe, wałki i krzywki rozrządu, cylindry chłodzone powietrzem, tłoki, pierścienie tłokowe, zawory, gniazda i sprężyny zaworowe, korpusy, korpusy silników turboodrzutowych, komory spalania, dysze i nasadki odrzutowe, łopatki sprężarkowe i turbinowe, dyski turbin i bębny sprężarek, wały turbin i sprężarek, koła zębate przekładni szybkoobrotowych, skrzynki lotniczych przekładni zębatach). Wiadomości podstawowe z automatyzacji procesów wytwarzania i kontroli tych części. Ekonomika metod i sposobów wytwarzania w powiązaniu z kryteriami bezpieczeństwa i niezawodności działania silników lotniczych.
Metody oceny	Dwa kolokwia w trakcie semestru.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 40.
Egzamin	nie
Literatura	1. Łunarski Jerzy: „Technologia Silników lotniczych”, Wyd. Oficyna Politechniki Rzeszowskiej 1989. 2. Treager I. E. Aircraft Gas Turbine Engine Technology, Mc Grow Hill, 1980. 3. Feld Mieczysław. Technologia Budowy Maszyn, PWN 2000. Dodatkowa literatura: 1. Józef Zawora, Podstawy Technologii Maszyn, wydanie piąte, WSiP, Warszawa 2008. 2. Mechanik, Miesięcznik Naukowo Techniczny, Agenda Wydawnicza SIMP, Warszawa. 3. Materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) obecność na wykładach - 30 godz.; b) konsultacje - 5 godz. Praca własna studenta - 40 godzin, w tym: a) zapoznanie się ze wskazaną literaturą 20 godz.; b) przygotowanie się do zaliczenia 20 godz.; Razem 75 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających	1,4 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych -

Opis przedmiotu

bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich 35, w tym: a) obecność na wykładach - 30 godz.; b) konsultacje - 5 godz.

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym

E. Informacje dodatkowe

Uwagi

Data ostatniej aktualizacji

-

2016-09-22 11:27:27

Tabela 40. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS563_W1
Opis:	Posiada podstawowe informacje dotyczące systemu oznaczeń materiałów konstrukcyjnych oraz struktury geometrycznej powierzchni wg PN-EN i PN EN-ISO.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS563_W2
Opis:	Zna zakresy wartości tolerancji wymiarowych oraz odchyłek kształtu i położenia stosowanych w podstawowych elementach silników lotniczych.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS563_W3
Opis:	Zna zasady tworzenia podstawowych struktur procesów technologicznych części silników lotniczych.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W19, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS563_W4
Opis:	Posiada znajomość zasad wyboru baz obróbkowych dla poszczególnych grup konstrukcyjnych części wg podobieństwa technologicznego.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W19, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS563_W5
Opis:	Posiada znajomość podstawowych materiałów lotniczych stosowanych na wysoko obciążone części silników.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W19, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS563_W6
Opis:	Zna podstawowe możliwości nowoczesnych obrabiarek konwencjonalnych i CNC stosowanych w procesach wytwarzania części silników lotniczych.

Tabela 40. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W20, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS563_W7
Opis:	Posiada znajomość nowych metod technologicznych zapewniających jakość produkcji oraz kierunki ich rozwoju.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W15, LiK2_W16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS563_U1
Opis:	Umie porównywać własności materiałów wg starych i nowych norm PN-EN i PN EN- ISO oraz oznaczać dodatkowe wymagania struktury geometrycznej.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U12, LiK2_U13, LiK2_U15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS563_U2
Opis:	Potrafi dobrać właściwe metody technologiczne zapewniające wymagane tolerancje wymiarów, kształtu i położenia.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U12, LiK2_U15, LiK2_U19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS563_U3
Opis:	Potrafi zaprojektować właściwą strukturę podstawowych procesów technologicznych zasadniczych części silników lotniczych.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U12, LiK2_U15, LiK2_U19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS563_U4
Opis:	Umie dobrać materiały, metody obróbki i kontroli zapewniające jakość.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U15, LiK2_U18, LiK2_U19, LiK2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS563_U5
Opis:	Potrafi dobrać narzędzia, warunki i parametry obróbki.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U16, LiK2_U17, LiK2_U18, LiK2_U19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS650	
Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość silników lotniczych	
Wersja przedmiotu	2013	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	Napędy Lotnicze	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.	
Koordinator przedmiotu	dr inż. Dominik Głowacki	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Napędy Lotnicze	
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni	
Wymagania wstępne		
Limit liczby studentów	min. 15 studentów	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Student powinien potrafić przeprowadzić podstawowe analizy wytrzymałościowe głównych elementów silników turbinowych.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 41.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Elementy Wytrzymałościowe tłokowych i turbinowych silników lotniczych. Obciążenia. Wymagania wytrzymałościowe. Łopatki, tarcze wirujące. Praca wytrzymałościowa zespołów płyt tarcz i powłok. Drgania giętne i skrętne, obroty krytyczne wykresy Campbela i SAFE. Podstawy wytrzymałości zmęczeniowej w zakresie nisko i wysokocyklowym, podstawy mechaniki pękania. Zajęcia prowadzone są z wykorzystaniem oprogramowania wspomagającego obliczenia inżynierskie ANSYS i Mathematica	
Metody oceny	Praca własna, zadania domowe	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 41.	
Egzamin	nie	
Literatura	1. Lipka J.: Wytrzymałość Maszyn Wirnikowych, Wyd. Naukowo- Techniczne 1967. 2. Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G., Zagrajek T.: Mechanika Materiałów i Konstrukcji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006. 3. Brzoska Z.: Wytrzymałość Materiałów, PWN, Warszawa, 1979.	
Witryna www przedmiotu	-	

Opis przedmiotu

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) wykład - 30 godz., b) konsultacje - 5 godz., 2. Praca własna studenta - 65 godz., w tym: a) prace domowe - 20 godz., b) studiowanie literatury - 25 godz., c) przygotowanie się do kolokwium zaliczeniowego - 20 godz. Łącznie -. 100 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,5 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) wykład - 30 godz., b) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2019-01-16 11:45:50

Tabela 41. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS650_W1
Opis:	Zna budowę i sposób modelowania podstawowych elementów konstrukcyjnych lotniczego silnika turbinowego.
Weryfikacja:	Weryfikacja na podstawie zadań domowych i kolokwium zaliczeniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS650_W2
Opis:	Zna podstawowe obciążenie elementów silnika (siły masowe, obciążenia ciśnieniem, obciążenia termiczne).
Weryfikacja:	Weryfikacja na podstawie zadań domowych i kolokwium zaliczeniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS650_W3
Opis:	Zna metody analityczne i metody przybliżone (MES) do obliczenia naprężeń, przemieszczeń i odkształceń w tarczach wirujących.
Weryfikacja:	Weryfikacja na podstawie zadań domowych i kolokwium zaliczeniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS650_W4
Opis:	Zna analityczne metody określania sił wewnętrznych odkształceń i przemieszczeń w płytach kołowych, powłokach walcowych i kulistych.
Weryfikacja:	Weryfikacja na podstawie zadań domowych i kolokwium zaliczeniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Tabela 41. Charakterystyki kształcenia	
Kod:	ML.NS650_W5
Opis:	Zna sposoby modelowania i wytrzymałościowej analizy złożonych ustrojów osiowo-symetrycznych.
Weryfikacja:	Weryfikacja na podstawie zadań domowych i kolokwium zaliczeniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W14
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS650_U1
Opis:	Potrafi zastosować proste modele matematyczne do analizy elementów silników turbinowych.
Weryfikacja:	Weryfikacja na podstawie zadań domowych i kolokwium zaliczeniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U11, LiK2_U18, LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U03, LiK2_U05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS650_U2
Opis:	Umie wyznaczyć metodami analitycznymi przemieszczenia, naprężenia, odkształcenia w tarczach poddanych różnego typu obciążeniom.
Weryfikacja:	Weryfikacja na podstawie zadań domowych i kolokwium zaliczeniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U03, LiK2_U05, LiK2_U09, LiK2_U11, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS650_U3
Opis:	Umie analizować pracę wytrzymałościową płyt kołowych i powłok cylindrycznych i kulistych metodami analitycznymi.
Weryfikacja:	Weryfikacja na podstawie zadań domowych i kolokwium zaliczeniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U11, LiK2_U18, LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U03, LiK2_U05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS650_U4
Opis:	Potrafi modelować i obliczać złożone konstrukcje, gdzie współpracują ze sobą tarcze, płyty i powłoki.
Weryfikacja:	Weryfikacja na podstawie zadań domowych i kolokwium zaliczeniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U03, LiK2_U05, LiK2_U09, LiK2_U11, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS650_U5
Opis:	Potrafi stosować przybliżone metody numeryczne (MES) do obliczania np. tarcz o zmiennej grubości, silnie nagrzanym, pracującym poza granicami plastyczności pól.
Weryfikacja:	Weryfikacja na podstawie zadań domowych i kolokwium zaliczeniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U05, LiK2_U09, LiK2_U11, LiK2_U18, LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS600
Nazwa przedmiotu	Zaawansowane laboratorium silników
Wersja przedmiotu	2013
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Silników Lotniczych.
Koordynator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Marian Gieras
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Napędy Lotnicze
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	
Limit liczby studentów	6
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu student powinien znać budowę i wyposażenie typowej hamowni silnikowej i metody pomiarowe stosowane na hamowni. Powinien umieć przeprowadzić samodzielnie typowe badania stoiskowe na hamowni silnika tłokowego i hamowni silnika turbinowego oraz wykonać podstawowe obliczenia gazodynamiczne lotniczych silników turbinowych. Ponadto powinien znać zasady pracy w zespole projektowym i powinien umieć w zespole wykonać projekt wstępny wybranego zespołu silnika turbinowego.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 42.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 0h Ćwiczenia 0h Laboratorium 15h Projekt 15h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	1. Silnik raketowy, pomiar ciągu. 2. Zjawisko detonacji, silnik z wirującą detonacją. 3. Silnik pulsacyjny, zasada działania, pomiar ciągu. 4. Hamownia silnika tłokowego, sporządzanie typowych charakterystyk prędkościowych, pomiar emisji zanieczyszczeń. 5. Hamownia silnika turbinowego. 6. Sporządzanie typowych charakterystyk prędkościowych silnika turbinowego. 7. Projektowanie wybranych zespołów silników turbinowych, strumieniowych, pulsacyjnych i raketowych - praca w zespole.
Metody oceny	Kołokwium, ocena projektu wstępnego wybranego

Opis przedmiotu

	zespołu silnika turbinowego. Ocena raportu.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 42.
Egzamin	nie
Literatura	1. Wójcicki S.: Spalanie, WNT, Warszawa 1969. 2. Wójcicki S.: Silniki pulsacyjne, strumieniowe i raketowe, MON, Warszawa 1962. 3. Antas S., Wolański P. Obliczenia gazodynamiczne lotniczych silników turbinowych, PW, Warszawa 1989. 4. Dzierżanowski P. i inni: Turbinowe silniki odrzutowe, WKŁ, 1983. 5. Łapucha R: Komory spalania silników turbinowo-odrzutowych, IL, Warszawa 2004. 6. Archer R.D., Saarlans M.: An Introduction to Aerospace Propulsion, Prentice Hall 1996. 7. Mattingly J.D.: Elements of gas turbine Propulsion, McGraw Hill 1996. 8. Mattingly J.D., Heiser W.H., Pratt D.T.: Aircraft engine design, AIAA 2002. 9. Gieras M. " Komory spalania silników turbinowych - organizacja procesów spalania", Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2010. Dodatkowa literatura: materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) zajęcia laboratoryjne - 15 godzin; b) zajęcia projektowe - 15 godzin; c) konsultacje - 5 godz. 2. Praca własna studenta - 40 godzin, w tym: a) nauka do kolokwium - 15 godz., b) przygotowanie raportu - 5 godz., c) wykonanie projektu wstępnego wybranego zespołu silnika turbinowego - 20 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,5 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) zajęcia laboratoryjne - 15 godzin; b) zajęcia projektowe - 15 godzin; c) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	3 punkty ECTS
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 12:09:58

Tabela 42. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS600_W1
Opis:	Student zna podstawowe typy palników i komór spalania.
Weryfikacja:	Kolokwium, przygotowanie raportu z ćwiczenia.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W08, LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS600_W2

Tabela 42. Charakterystyki kształcenia	
Opis:	Student posiada wiedzę z zakresu aerodynamiki, procesów spalania i stabilizacji płomienia w komorach spalania silników turboodrzutowych.
Weryfikacja:	Kolokwium, przygotowanie raportu z ćwiczenia.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS600_W3
Opis:	Student zna zasadę działania i konstrukcję różnych napędów lotniczych.
Weryfikacja:	Kolokwium, przygotowanie raportu z ćwiczenia, wykonanie projektu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W16, LiK2_W13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS600_W4
Opis:	Student zna budowę i wyposażenie lotniczej hamowni silnikowej.
Weryfikacja:	Kolokwium, przygotowanie raportu z ćwiczenia.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS600_U1
Opis:	Student potrafi wyznaczyć dolną granicę zdmuchnięcia płomienia w przepływie.
Weryfikacja:	Kolokwium, przygotowanie raportu z ćwiczenia.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS600_U2
Opis:	Student potrafi wykonać stoiskowe charakterystyki silnika tłokowego i turbinowego.
Weryfikacja:	Kolokwium, przygotowanie raportu z ćwiczenia.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U08
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS600_U3
Opis:	Student potrafi policzyć podstawowe parametry gazodynamiczne silników turboodrzutowych.
Weryfikacja:	Kolokwium, przygotowanie raportu z ćwiczenia, wykonanie projektu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U04, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U12, LiK2_U19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS600_U4
Opis:	Student potrafi w zespole wykonać projekt wstępny wybranego elementu lub całego układu napędowego statku powietrznego.
Weryfikacja:	Kolokwium, przygotowanie raportu z ćwiczenia, wykonanie projektu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U16, LiK2_U19, LiK2_U01, LiK2_U03, LiK2_U04, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.NS600_K1
Opis:	Student rozumie potrzebę pracy zespołowej i potrafi pracować w zespole projektowym.
Weryfikacja:	Wykonanie projektu zespołowego.

Tabela 42. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K01, LiK2_K03, LiK2_K04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS601										
Nazwa przedmiotu	Zasilanie i sterowanie silników lotniczych										
Wersja przedmiotu	2013										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Napędy Lotnicze										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Silników Lotniczych.										
Koordinator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Marian Gieras										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Napędy Lotnicze										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne											
Limit liczby studentów											
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu student powinien znać zasady i podstawowe koncepcje budowy układów sterowania i zasilania silników turbinoodrzutowych, strumieniowych i raketowych. Powinien umieć otrzymać charakterystyki statyczne i dynamiczne silnika turbo-odrzutowego, umieć wyznaczyć przestrzeń sterowania silnikiem, stworzyć prosty model silnika oraz zaprojektować prosty układ zasilania i sterowania silnika. Ponadto powinien znać zasady eksploatacji i diagnostyki układów sterowania i zasilania silników.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 43.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	1. Silniki turbinowo-odrzutowe, strumieniowe i tłokowe jako obiekty regulacji i sterowania. 2. Podstawy regulacji i sterowania, budowanie schematów blokowych i innych. 3. Sposoby i metody identyfikacji stanu pracy silnika spalinowego. 4. Modelowanie silnika turbo-odrzutowego jako obiektu regulacji. 5. Układy pomiarowe związane z układem zasilania i sterowania silnikiem turbo-odrzutowym. 6. Układy wykonawcze związane z układem zasilania i sterowania silnika turbo-odrzutowego. 7. Tworzenie charakterystyk dynamicznych,										

Opis przedmiotu

	<p>identyfikacja własności dynamicznych i statycznych silnika turbo-odrzutowego. 8. Projektowanie regulatora prędkości obrotowej silnika. 9. Ogólne zasady budowania i modelowania układu sterowania i zasilania paliwem silnika turbo-odrzutowego, stumieniowego i raketowego - przykładowe schematy układów paliwowych różnych silników. 10. Diagnostyka i kontrola pracy układu sterowania i zasilania paliwem silnika turbo-odrzutowego. 11. Automatyzacja procesu rozruchu silnika turbo-odrzutowego. 12. Ogólne zasady i założenia do modelowania układu zasilania paliwem silników strumieniowych i raketowych. 13. Sterowanie silnikiem turbo-odrzutowym z uwzględnieniem sterowania dyszą wlotową i wylotową silnika.</p>
Metody oceny	Przedmiot zaliczany jest na podstawie pisemnego kolokwium i ustnej odpowiedzi.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 43.
Egzamin	nie
Literatura	<p>1. W.A. Bodner, „Automatyka silników lotniczych”, MON, Warszawa, 1958. 2. B. Czerkasow, „Automatica i regulowanie wozdusznych dwigatielej”, Maszynostrojenie, Moskwa, 1971. 3. A. J. Sobey and A. M. Suggs, „Control of aircraft and Missle Powerplants”, John Wiley and Sons Inc, New York and London, 1963. 4. R. Staniszewski, „Sterowanie zespołów napędowych” WKŁ, Warszawa, 1980. 5. W. Pawlak, K. Wiklik i J. Morawski, „Synteza i badania układów sterowania lotniczych silników turbinowych” Biblioteka Naukowa Instytutu Lotnictwa, zeszyt 4, Warszawa, 1996. 6. Praca zbiorowa pod red. M. Orkisz, „Turbinowe silniki lotnicze w ujęciu problemowym”, Polskie Naukowo-Techniczne Towarzystwo Eksploatacyjne”, Lublin. Dodatkowa literatura: materiały dostarczone przez wykładowcę.</p>
Witryna www przedmiotu	www.itc.pw.edu.pl
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) konsultacje - 5 godz. 2. Praca własna studenta - 40 godzin, studiowanie literatury, przygotowanie się do kolokwium.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,5 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 35, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-
E. Informacje dodatkowe	

Opis przedmiotu

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 12:19:10

Tabela 43. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS601_W1
Opis:	Student zna zadania i budowę typowego układu sterowania i zasilania silników lotniczych.
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny i ustny.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W07, LiK2_W09, LiK2_W16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Kod:	ML.NS601_W2
Opis:	Student zna metodykę projektowania układów zasilania i sterowania silnikami lotniczymi.
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny i ustny.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W07, LiK2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Kod:	ML.NS601_W3
Opis:	Student ma wiedzę na temat budowy i działania systemów sterowania i zasilania różnych rodzajów napędu statków powietrznych.
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny i ustny.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W07, LiK2_W09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Kod:	ML.NS601_W4
Opis:	Student zna metody diagnozowania i eksploataowania układów sterowania i zasilania silników lotniczych.
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny i ustny.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W07, LiK2_W09, LiK2_W15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	ML.NS601_U1
Opis:	Student potrafi zaprojektować strukturę układu sterowania różnych układów napędowych statku powietrznego.
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny i ustny.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U04, LiK2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Kod:	ML.NS601_U2
Opis:	Student potrafi wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne silnika turboodrzutowego.
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny i ustny.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U04, LiK2_U07, LiK2_U09, LiK2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Kod:	ML.NS601_U3
Opis:	Student potrafi zbudować prosty model matematyczny silnika lotniczego jako obiektu sterowania i zasilania.
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny i ustny.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U04, LiK2_U07, LiK2_U12,

Tabela 43. Charakterystyki kształcenia	
Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_U19
Kod:	ML.NS601_U4
Opis:	Student potrafi wyznaczyć przestrzeń sterowania silnikiem lotniczym.
Weryfikacja:	Sprawdzian pisemny i ustny.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U03, LiK2_U04, LiK2_U09, LiK2_U15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NK491										
Nazwa przedmiotu	Praca przejściowa magisterska										
Wersja przedmiotu	2013.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.										
Koordinator przedmiotu	Dowolny nauczyciel akademicki upoważniony przez Radę Wydziału.										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Podstawowe										
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	Zależnie od charakteru i tematu pracy. Musi ona wynikać z obranego kierunku, specjalności oraz powinna być dostosowana do zainteresowań i predyspozycji studenta.										
Limit liczby studentów	-										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zdobycie przez studenta umiejętności wykonywania zaawansowanego projektu, przede wszystkim dzięki pracy własnej, z niewielką pomocą prowadzącego. W szczególności rozwiązania postawionego problemu, doboru literatury, metod badawczych, przedstawienia i krytycznej analizy wyników. Dokładna specyfikacja zależna jest od tematyki pracy.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 44.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>90h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	0h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	90h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	0h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	90h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Szczegółowe treści merytoryczne zależą od tematu oraz charakteru pracy (projektowo-konstrukcyjna, obliczeniowa, eksperymentalna).										
Metody oceny	Ocenie podlega odpowiednie wyodrębnienie zadania, analiza literatury, rozwiązanie zadania i jego pisemne przedstawienie.										
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 44.										
Egzamin	nie										
Literatura	Książki i podręczniki akademickie, czasopisma naukowe, Internet.										
Witryna www przedmiotu	http://www.meil.pw.edu.pl/pl/MEiL/Studia										
D. Nakład pracy studenta											
Liczba punktów ECTS	6										

Opis przedmiotu

Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	Razem 150, w tym: 1. Liczba godzin wymagających bezpośredniego kontaktu z opiekunem: 40, w tym: a) spotkania i konsultacje - 35 godz. b) zaliczenie przedmiotu - 5 godz. 2. Liczba godzin pracy własnej: 110 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,6 punktu ECTS.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	6 punktów ECTS.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	Tematykę pracy przejściowej ustala student w porozumieniu ze swoim opiekunem indywidualnym. Tematyka musi być zgodna z kierunkiem i specjalnością studiów wybranymi przez studenta.
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 14:52:40

Tabela 44. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NK491_W1
Opis:	Posiada poszerzoną wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Weryfikacja:	Sprawozdanie końcowe oceniane przez prowadzącego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	ML.NK491_U1
Opis:	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Weryfikacja:	Sprawozdanie końcowe oceniane przez prowadzącego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK491_U2
Opis:	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Weryfikacja:	Sprawozdanie końcowe oceniane przez prowadzącego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK491_U3
Opis:	Potrafi rozwiązać proste zadanie z zakresu lotnictwa i kosmonautyki korzystając z pomocy opiekuna.
Weryfikacja:	Sprawozdanie końcowe oceniane przez prowadzącego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U12, LiK2_U09, LiK2_U11
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK491_U4

Tabela 44. Charakterystyki kształcenia	
Opis:	Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu.
Weryfikacja:	Sprawozdanie końcowe oceniane przez prowadzącego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U15, LiK2_U16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK491_U5
Opis:	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Weryfikacja:	Sprawozdanie końcowe oceniane przez prowadzącego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U03, LiK2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.NK491_K1
Opis:	Potrafi myśleć w sposób kreatywny samodzielnie proponując sposób rozwiązania postawionego zadania.
Weryfikacja:	Bieżąca ocena postępu pracy.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K06, LiK2_K01, LiK2_K04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	P002
Nazwa przedmiotu	Przedmiot obieralny S2
Wersja przedmiotu	2013.

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.
Koordinator przedmiotu	Nauczyciele akademicki Wydziału Mechanicznego Energetyki i Lotnictwa lub inni prowadzący, którym Dziekan Wydziału powierzył prowadzenie zajęć. Szczegółowe dane zawiera Karta danego przedmiotu.

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Statki Powietrzne
Grupa przedmiotów	Obieralne
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Określone indywidualnie dla każdego przedmiotu obieralnego z oferty.

Limit liczby studentów

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Przekazanie studentowi zaawansowanej wiedzy i umiejętności z zakresu studiowanej specjalności i/lub dziedzin pokrewnych.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 45.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Szczegółowe treści merytoryczne podane są w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów.	
Metody oceny	Metody oceny podane są w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 45.	
Egzamin	nie	
Literatura	Spis lektur podany jest w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów.	

Witryna www przedmiotu

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych: ok. – 30 godzin zajęć: wykłady / ćwiczenia / laboratoria / projekty. 2. Praca własna studenta: ok. 30 godzin. Szczegółowy rozkład godzin pracy zależy od wybranego przez studenta kursu.

Opis przedmiotu

Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkt ECTS - liczba godzin kontaktowych: ok. - 30 godzin zajęć: wykłady / ćwiczenia / laboratoria / projekty. Dokładna wartość tej liczby zależy od zestawu wybranych przez studenta przedmiotów.
---	---

Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	Liczba ta zależy od struktury wybranych przez studenta przedmiotów.
--	---

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	Wszystkie efekty kształcenia, zakładane dla kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka i zawartych w nim specjalności, są realizowane w ramach przedmiotów obowiązkowych dla kierunku i specjalności. Przedmiot obieralny daje studentowi możliwość poszerzenia wiedzy i nabycia dodatkowych umiejętności, odpowiadających indywidualnym zainteresowaniom. Szczegółowe efekty kształcenia są zdefiniowane w obrębie wybranego przedmiotu.
-------	--

Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 12:26:37
-----------------------------	---------------------

Tabela 45. Charakterystyki kształcenia

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS651										
Nazwa przedmiotu	Aerodynamika 2										
Wersja przedmiotu	2013										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	Statki Powietrzne										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Aerodynamiki.										
Koordynator przedmiotu	dr inż. Krzysztof Kubryński										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Statki Powietrzne										
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy										
Wymagania wstępne	Dobra znajomość podstaw mechaniki płynów, aerodynamiki, analizy matematycznej oraz technik komputerowych.										
Limit liczby studentów	Wykład: brak, laboratorium: 12 w grupie.										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu studenci potrafią rozpoznać podstawowe zjawiska przepływowe istotne dla własności aerodynamicznych samolotu, umieją wykorzystać zasady projektowania aerodynamicznego prowadzące do uzyskania wymaganych własności oraz są w stanie zastosować wybrane narzędzia projektowania aerodynamicznego.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 46.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	15h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	15h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	1. Opływ trójwymiarowych układów aerodynamicznych. Równania, warunki brzegowe i dodatkowe, metody numeryczne rozwiązania. 2. Teoria profilu cienkiego, typy profili aerodynamicznych, profile NACA, profile laminarne, warstwa przyścienna, oddziaływanie warstwa przyścienna - przepływ nielepki, typy oderwań, profile wieloelementowe. 3. Teoria powierzchni nośnej - zagadnienie analizy i projektowania, metoda siatki wirowej (VLM). 4. Opór indukowany, twierdzenia Munka, niepłaskie układy płatów, obliczenia sił i momentów aerodynamicznych, metoda bliskiego i dalekiego pola. 5. Płaty smukłe i układy hybrydowe. Opływ										

Opis przedmiotu

	płata przy dużych kątach natarcia, nieliniowe efekty aerodynamiczne. 6. Przepływ ściśliwy, transformacja Prandtla-Glauerta, transoniczny opływ profilu, metody obliczeniowe, podobieństwo transoniczne, rodzaje profili dla zakresu transonicznego. 7. Skrzydło skośne, opływ i charakterystyka w zakresie małych prędkości oraz prędkości przydźwiękowych, prosta teoria skosu, zasady projektowania. 8. Opór falowy brył osiowo-symetrycznych, reguła pół. 9. Interferencja aerodynamiczna.
Metody oceny	Kolokwia. Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektów.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 46.
Egzamin	nie
Literatura	1. Bertin J.J., Smith M.L., Aerodynamics for Engineers, Prentice Hall College 1997. 2. Kuethe A.M., Chow C-Y, Foundations of aerodynamics: bases of aerodynamic design, John Wiley and Sons, 1998. 3. Anderson Jr. J.D. - Fundamentals of Aerodynamics, McGraw-Hill International, 2006.
Witryna www przedmiotu	
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 50, w tym: a) 30 godz. wykładu, b) 15 godz. laboratorium, c) 5 godz. konsultacji. 2. Praca własna - 55 godzin, w tym: a) 25 godz. przygotowanie projektów, b) 30 godz. studiowanie literatury, przygotowanie się do kolokwium.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych - 50, w tym: a) 30 godz. wykładu, b) 15 godz. laboratorium, c) 5 godz. konsultacji.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 punkty ECTS - 45 godzin, w tym: a) 25 godz. przygotowanie projektów, b) 15 godz. laboratorium, c) 5 godz. konsultacji.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 12:34:37

Tabela 46. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS651_W1
Opis:	Student posiada ogólną wiedzę odnośnie metod obliczeniowych stosowanych w projektowaniu aerodynamicznym samolotu.
Weryfikacja:	Kolokwium 1.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_W2
Opis:	Student posiada wiedzę odnośnie własności profilu lotniczego, układu profili, powierzchni

Tabela 46. Charakterystyki kształcenia	
Weryfikacja:	nośnych oraz zasad ich analizy i projektowania. Kolokwium 1, ocena projektu obliczeniowego w ramach laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_W3
Opis:	Student posiada wiedzę odnośnie własności skrzydeł skośnych, skrzydeł smukłych i hybrydowych w zakresie małych prędkości oraz dużych kątów natarcia.
Weryfikacja:	Kolokwium 1
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_W4
Opis:	Student posiada wiedzę odnośnie istoty oporu indukowanego oraz warunków i metod jego minimalizacji dla złożonych układów powierzchni nośnych.
Weryfikacja:	Kolokwium 1.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_W5
Opis:	Student posiada wiedzę odnośnie podstaw techniki laboratoryjnych pomiarów aerodynamicznych.
Weryfikacja:	Kolokwium 1, bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektu obliczeniowego w ramach laboratorium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_W6
Opis:	Student posiada wiedzę o przepływach przydźwiękowych, rodzajach profili transonicznych, zasadach oraz metodach stosowanych w analizie, projektowaniu oraz optymalizacji takich profili.
Weryfikacja:	Kolokwium 2.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W03, LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_W7
Opis:	Student posiada wiedzę odnośnie zasad pracy oraz projektowania skrzydeł skośnych oraz brył osiowo-symetrycznych oraz układów złożonych dla zakresu dużych prędkości.
Weryfikacja:	Kolokwium 2.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W03, LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_W8
Opis:	Student posiada wiedzę o zjawiskach interferencji aerodynamicznej oraz zasadach i metodach jej minimalizacji/eliminacji.
Weryfikacja:	Kolokwium 2.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W03, LiK2_W10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Tabela 46. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	ML.NS651_U1
Opis:	Umiejętność analizy charakterystyk aerodynamicznych profilu oraz jego projektowania z wykorzystaniem programu XFOIL.
Weryfikacja:	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektu obliczeniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U18, LiK2_U19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_U2
Opis:	Podstawowa umiejętność wykorzystania programu MSES do analizy i optymalizacji profili.
Weryfikacja:	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektu obliczeniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS651_U3
Opis:	Podstawowa umiejętność wykorzystania programu panelowego do analizy, projektowania i optymalizacji 3-wymiarowych układów samolotu.
Weryfikacja:	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena projektu obliczeniowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS520
Nazwa przedmiotu	Kompozyty w konstrukcjach lotniczych
Wersja przedmiotu	2013

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Samolotów i Śmigłowców.
Koordinator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Piotr Czarnocki

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	Statki Powietrzne
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy
Wymagania wstępne	
Limit liczby studentów	mim. 15

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Przekazanie informacji dotyczących projektowanie struktury płatowca z kompozytów polimerowych, a w tym: właściwości mechanicznych kompozytów polimerowych, uproszczonych metod analizy wytrzymałościowej, podstawowych technik wytwarzania i łączenia, metod odwzorowania geometrii płatowca i jego elementów oraz wynikających stąd zasad projektowania i budowy foremników.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 47.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	15h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Materiały kompozytowe. Klasyfikacja kompozytów ze względu na zbrojenie i spoiwa. Właściwości mechaniczne komponentów, a właściwości mechaniczne kompozyt – podstawowe modele. Rola zbrojenia i spoiwa. Postacie zbrojenia. Klasyczna teoria laminatów (równania konstytutywne). Kryteria wytrzymałościowe. Metody wyznaczania stałych materiałowych. Degradacja właściwości mechanicznych kompozytu, zmęczenie, delaminacja, wpływ środowiska. Analiza pracy podstawowych elementów struktur lotniczych: pasów i ścianek dźwigara, rur skrętnych i wręg. Analiza typowych rozwiązań konstrukcyjnych. Projektowanie struktur kompozytowych silnie obciążonych –	

Opis przedmiotu

	analiza sposobu przenoszenia obciążeń z uwzględnieniem anizotropii stosowanego materiału. Łączenie poszczególnych elementów struktury. Połączenia realizowane w trakcie formowania zespołu, połączenia klejone i nitowane. Metody wprowadzania obciążeń skupionych – kształtowanie węzłów. Analiza wyężenia struktury. Podstawy stosowania MES do obliczeń wytrzymałościowo-sztywnościowych. Przegląd podstawowych technik wytwarzania i wymagań dotyczących oprzyrządowania: technika formowania „na mokro”, technika oparta na preimpregnatach. Przegląd metod kontroli jakości produkcji. Ograniczenia konstrukcyjne wynikające z technik wytwarzania.
Metody oceny	2 kolokwia.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 47.
Egzamin	nie
Literatura	1. H. D. Middleton, „Composite Materials in Aircraft Structures” . 2. R. M. Jones, “Mechanics of Composite Materials”. 3. J. J. Morena, “Advanced Composite Mold Making. Dodatkowa literatura: materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 50, w tym: a) wykład - 30 godz., b) ćwiczenia -15 godz., c) konsultacje - 5 godz., 2. Praca własna studenta - 50 godzin, w tym: a) zadania domowe - 25 godz., b) przygotowanie do kolokwiiów, studiowanie literatury - 25 godz. Łącznie 100 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych - 50, w tym: a) wykład - 30 godz., b) ćwiczenia -15 godz., c) konsultacje - 5 godz.,
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 12:47:34

Tabela 47. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS520_W1
Opis:	Zna klasyczną teorię laminatów.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W13, LiK2_W15, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS520_W2
Opis:	Zna podstawy projektowania kompozytowych struktur lotniczych.
Weryfikacja:	Kolokwium.

Tabela 47. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W13, LiK2_W15, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS520_W3
Opis:	Zna zasady wprowadzania obciążeń skupionych w struktury kompozytowe.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W15, LiK2_W20, LiK2_W13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS520_W4
Opis:	Zna podstawowe techniki wytwarzania lotniczych struktur kompozytowych.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W13, LiK2_W15, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS520_U1
Opis:	Potrafi zastosować klasyczną teorię laminatów.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U12, LiK2_U18, LiK2_U01, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS520_U2
Opis:	Potrafi zaprojektować kompozytową strukturę lotniczą.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U09, LiK2_U12, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS520_U3
Opis:	Potrafi zaprojektować węzeł wprowadzenia obciążeń skupionych.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U09, LiK2_U12, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS520_U4
Opis:	Potrafi zaprojektować proces wytwarzania lotniczej struktury kompozytowej.
Weryfikacja:	Kolokwium.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U09, LiK2_U12, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS663A	
Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość konstrukcji cienkościennych 2	
Wersja przedmiotu	2013.	
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów		
Poziom kształcenia	Studia II stopnia	
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne	
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki	
Specjalność	Statki Powietrzne	
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa	
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji.	
Koordinator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Tomasz Zagrajek	
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu		
Blok przedmiotów	Statki Powietrzne	
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe	
Status przedmiotu	Obowiązkowy	
Język prowadzenia zajęć	polski	
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)	
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr zimowy	
Wymagania wstępne		
Limit liczby studentów	minimum 15	
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć		
Cel przedmiotu	Wyznaczanie sił wewnętrznych w cienkościennych konstrukcjach płaskich i bryłowych. Wyznaczanie obciążeń krytycznych w układach prętowych. Samodzielna analiza typowych konstrukcji cienkościennych za pomocą prostych metod analitycznych.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 48.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	15h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Błonowy model półskorupowy konstrukcji cienkościennych, rola wręg podłużnic i płaszczka w przenoszeniu obciążeń. Szerokość współpracująca, analogia kratownicowa. Tarczowe statycznie wyznaczalne belki, metoda elementów i przekrojów. Wyznaczanie przemieszczeń. Statycznie wyznaczalne bryły o ścianach płaskich, modyfikacje. Dźwigary 2-pasowe, 3-pasowe, 3-ściankowe, środek sił poprzecznych. Bryły o ściankach zakrzywionych. Obciążenia krytyczne w strukturach ramowych, metoda energetyczna.	
Metody oceny	Kolokwium (część teoretyczna i zadaniowa), zadania domowe - analiza typowej konstrukcji płaskiej i bryłowej.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 48.	
Egzamin	nie	
Literatura	1. Bijak-Żochowski M., Jaworski A., Krzesiński G., Zagrajek T.: Mechanika Materiałów i Konstrukcji,	

Opis przedmiotu

	Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006. 2. Brzoska Z.: Wytrzymałość Materiałów, PWN, Warszawa, 1979. 3. Brzoska Z.: Statyka i Stateczność Konstrukcji Prętowych i Cienkościennych, PWN, Warszawa, 1979. Dodatkowa literatura: pozycje literaturowe z zakresu metody elementów skończonych dotyczące struktur cienkościennych.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 20, w tym: a) wykład - 15 godz., b) konsultacje - 5 godz. 2. Praca własna studenta - 30 godzin, w tym: a) zadania domowe (analiza typowej konstrukcji płaskiej i bryłowej) - 15 godz.; b) przygotowanie do kolokwium -15 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,8 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych - 20, w tym: a) wykład - 15 godz., b) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 14:15:22

Tabela 48. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS663A_W1
Opis:	Zna strukturę konstrukcji cienkościennych oraz odpowiadający jej uproszczony błonowy model półskorupowy.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium (część teoretyczna).
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W14, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS663A_W2
Opis:	Ma podstawową wiedzę o metodach analitycznych służących wyznaczania sił w prętach i wydatków w ściankach (naprężenia) oraz przemieszczeń w prostych tarczach, bryłach i dźwigarach cienkościennych.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium (część zadaniowa) i zadań domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W14, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS663A_W3
Opis:	Zna podstawowe pojęcia oraz jakościowo równania służące do określenia obciążeń krytycznych w strukturach ramowych metodą energetyczną.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium (część teoretyczna).
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W20, LiK2_W10

Tabela 48. Charakterystyki kształcenia	
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS663A_U1
Opis:	Potrafi zbudować proste modele półskorupowe rzeczywistych struktur cienkościennych.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium (część zadaniowa) i zadań domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS663A_U2
Opis:	Potrafi wyznaczyć siły w prętach, wydatki w ściankach oraz przemieszczenia w prostych tarczach i bryłach.
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium (część zadaniowa) i zadań domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS663A_U3
Opis:	Potrafi wyznaczyć siły w prętach , wydatki w ściankach oraz przemieszczenia w prostych dźwigarach 2,3-pasowych i 3-ściankowych.
Weryfikacja:	Na podstawie zadań domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U18, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS663A_U4
Opis:	Potrafi wyznaczyć obciążenia krytyczne dla prostych konstrukcji ramowych (metoda energetyczna).
Weryfikacja:	Na podstawie kolokwium (część zadaniowa) i zadań domowych.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U18
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NS652A
Nazwa przedmiotu	Zmęczenie i diagnostyka konstrukcji płatowców
Wersja przedmiotu	2013.
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Wytrzymałości Materiałów i Konstrukcji.
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Mirosław Rodzewicz, prof. PW.
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Statki Powietrzne
Grupa przedmiotów	Specjalnościowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	2 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Opanowana wiedza z zakresu konstrukcji i eksploatacji statków powietrznych.
Limit liczby studentów	-
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu student ma umiejętności w zakresie sposobów rejestracji obciążeń eksploatacyjnych i wyznaczania spektrum obciążeń eksploatacyjnych, sposobów estymacji trwałości zmęczeniowej oraz sposobów diagnostyki struktur lotniczych.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 49.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h Ćwiczenia 0h Laboratorium 15h Projekt 0h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Obciążenia zmienne i ich źródła. Charakterystyki zmęczeniowe materiałów używanych w lotnictwie. Oddziaływanie spiętrzeń naprężeń (karby). Zużycie zmęczeniowe konstrukcji pod wpływem oddziaływania obciążeń zmiennych (kumulacja zmęczenia). Fazy zmęczenia konstrukcji. Pozostała wytrzymałość statyczna i trwałość płatowca, wynikająca ze zmęczenia. Systemy eksploatacji w aspekcie trwałości zmęczeniowej konstrukcji. Diagnostyka - metody i systemy badawcze. Procedury badawcze w liniach lotniczych. Badania zmęczeniowe płatowców w procesie certyfikacji statku powietrznego.
Metody oceny	Na podstawie ocen z kolokwium. Ocena sprawozdań.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 49.
Egzamin	nie

Opis przedmiotu

Literatura	1. S. Kocańda, J. Szala: "Podstawy obliczeń zmęczeniowych", PWN - Warszawa 1977. 2. J. Szala: "Hipotezy sumowania uszkodzeń zmęczeniowych", Wyd. Uczelniane ATR, Bydgoszcz 1998. 3. N. G. Belly: Fatigue and damage tolerance tests of aircraft structures, CWA 22 Corporation, 2001. Dodatkowa literatura: 1. B. Harris - edition: "Fatigue in composites", CRC Press, Cambridge England, 2003. 2. Jaap Schijve : "Fatigue of Structures and Materials Book Description", Hardcover 2009, 2nd Edition. 3. Materiały na stronie: http://itlims.meil.pw.edu.pl/zsis/pomoce/BIPOL/stafiej.pdf . (Wiesław Stafiej "Obliczenia stosowane przy projektowaniu szybowców" PW 2000). 4. Materiały dostarczone przez wykładowcę.
Witryna www przedmiotu	http://itlims.meil.pw.edu.pl/zsis/pomoce/MAT_LOT/ANS652_MR1.pdf

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	4
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 49, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) laboratorium -15 godz; c) konsultacje - 4 godz. 2. Praca własna studenta - 51 godzin, w tym: a) przygotowanie do laboratorium - 15 godz.; b) opracowanie sprawozdań -16 godz.; c) przygotowanie do kolokwium - 20 godz. łącznie 100 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych - 49, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) laboratorium -15 godz.; c) konsultacje - 4 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 punkty ECTS - 50 godzin, w tym: b) laboratorium -15 godz.; c) konsultacje - 4 godz., a) przygotowanie do laboratorium - 15 godz.; b) opracowanie sprawozdań -16 godz.;

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 14:32:09

Tabela 49. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NS652A_W1
Opis:	Ma wiedzę z dot. źródeł obciążeń zmiennych działających na statek powietrzny, zna sposoby pomiaru i rejestracji obciążeń oraz wymagania przepisów w tym zakresie.
Weryfikacja:	Kolokwium nr 1.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W10, LiK2_W13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS652A_W2
Opis:	Zna sposoby wyznaczania spektrów obciążeń oraz ich ekstrapolacji.
Weryfikacja:	Kolokwium nr 2 oraz ocena sprawozdania.

Tabela 49. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS652A_W3
Opis:	Zna charakterystyki zmęczeniowe materiałów używanych w lotnictwie oraz oddziaływanie spiętrzeń naprężeń.
Weryfikacja:	Kolokwium nr 3.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W14, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS652A_W4
Opis:	Zna teorie kumulacji uszkodzeń zmęczeniowych.
Weryfikacja:	Kolokwium nr 3.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS652A_W5
Opis:	Ma wiedzę na temat metod badań nieniszczących i diagnostyki struktur lotniczych.
Weryfikacja:	Ocena sprawozdania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NS652A_U1
Opis:	Umie określić zakresy obciążeń eksploatacyjnych statku powietrznego metodą obliczeniową lub doświadczalną.
Weryfikacja:	Kolokwium nr 1 - zadanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U09
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS652A_U2
Opis:	Umie wyznaczyć tablice przejść oraz tablice półcykli obciążeń na podstawie zapisu sygnału obciążenia.
Weryfikacja:	Kolokwium nr 2 - zadanie.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS652A_U3
Opis:	Umie wyznaczyć przyrostowe spektrum obciążeń oraz wykorzystać je do utworzenia wieloblokowego spektrum obciążeń.
Weryfikacja:	Ocena sprawozdania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS652A_U4
Opis:	Potrąfi zdigitalizować właściwości cykliczne materiałów lub struktur opisane w postaci wykresów Haigha lub krzywych S-N.
Weryfikacja:	Ocena sprawozdania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NS652A_U5
Opis:	Jest w stanie wykorzystać teorię liniowej kumulacji zmęczenia w obliczeniach trwałości zmęczeniowej.
Weryfikacja:	Kolokwium nr 2 - zadanie.

Tabela 49. Charakterystyki kształcenia

Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.NS652A_K1
Opis:	Umie pracować w grupie i prezentować swoje wyniki.
Weryfikacja:	Bieżąca ocena pracy studenta w ramach laboratorium, ocena sprawozdania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K03, LiK2_K04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NW144										
Nazwa przedmiotu	Funkcje i techniki Public Relations										
Wersja przedmiotu	2013										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych.										
Koordinator przedmiotu	dr Helena Bulińska-Stangrecka										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	HES										
Grupa przedmiotów	HES										
Status przedmiotu	Fakultatywny ograniczonego wyboru										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	3 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	brak										
Limit liczby studentów	60										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	<p>Przedstawienie dziedziny Public Relations . Roli, zadań i metod w efektywnym komunikowaniu się oraz środków i narzędzi wykorzystywanych w praktyce Public Relations. Zapoznanie uczestników zajęć z możliwościami wykorzystania i uwarunkowaniami wyboru różnych form komunikacji w kontaktach z otoczeniem i wewnątrz własnych struktur organizacyjnych w ramach działań Public Relations. Student zapoznaje się z kluczowymi zasadami komunikacji. Omówione zostają metody perswazji i wywierania wpływu na ludzi wykorzystywane w PR i reklamie. Przedstawiony zostaje plan przygotowania prezentacji wybranego projektu w ramach kampanii PR. Prezentacja kampanii PR stanowi sprawdzian zrozumienia i zastosowania wiedzy na ten temat.</p>										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 50.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	0h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	0h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	<p>1. Definicje, funkcje, cele PR. Wszelkie działania mające na celu promowanie lub / i ochronę wizerunku organizacji lub produktu. Zespół celowo zorganizowanych działań, zapewniających organizacji systematyczne komunikowanie się z otoczeniem, mające wywołać pożądane postawy i działania. 2. Planowe, perswazyjne komunikowanie się zmierzające do wywołania</p>										

Opis przedmiotu

wpływu na znaczne grupy społeczne lub też umiejętnie przesłanie idei do rozmaitych grup społecznych w celu wywołania pożądanego rezultatu. 3. System zarządzania komunikacją między organizacją, a jej otoczeniem. 4. PR jako złożony proces takiej komunikacji między organizacją a jej otoczeniem, który doprowadzić ma do osiągnięcia zaplanowanych celów, przy użyciu odpowiednio dobranych środków i metod. 5. Funkcje zewnętrzne PR: promowanie produktów i usług, budowanie przychylności klientów i dostawców, kreowanie wizerunku firmy na zewnątrz. 6. Funkcje wewnętrzne: kreowanie dobrej opinii u pracowników, udziałowców, akcjonariuszy, wpływanie na postawę organizacji w kontaktach z otoczeniem zewnętrznym, czy rozwiązywanie problemów związanych z pracą. Klienci, pracownicy, konkurencja, udziałowcy i akcjonariusze organizacji, rząd i agencje rządowe, społeczność to grupy do których odnoszą się działania organizacji w zakresie PR. 7. PR a pojęcia pokrewne: propaganda, marketing, reklama. Argumenty za i przeciw działaniom PR. PR w organizacji różnych typów. Zadania PR w promocji miasta i regionu. 8. Metody i techniki PR. Czynniki budujące wizerunek organizacji: wizualna prezentacja organizacji poprzez systemy zewnętrznych znaków (np. logo) i ukształtowanie środowiska materialnego działania organizacji (architektura, otoczenie, biuro, strój pracowników) oraz obraz zarządu, zachowania zarządu wobec otoczenia pracowniczego (styl kierowania, komunikacja wewnętrzna), oferta (produkty, usługi, kontakty z klientami). 9. Stosowane w praktyce typowe warianty komunikowania się organizacji z otoczeniem: kontakty z prasą, publicity, badania, zintegrowane działania organizacji uwzględniające zalecenia wydziału PR – orientację na społeczeństwo. Komunikowanie się bezpośrednie i pośrednie. 10. Typowe zadania pracownika PR, modelowy schemat struktury organizacyjnej wydziału PR, organizowanie działalności PR przez zewnętrzne agencje. Zakres usług typowej agencji PR, istotne czynniki wyboru agencji (sprawdzenie jakości działań i wiarygodności). 11. Analiza sytuacji wyjściowej i planowanie działalności. Obraz organizacji z perspektywy otoczenia, aktualne stosunki z otoczeniem – analiza historii organizacji, faktów i opinii na jej temat, zamierzeń na przyszłość (misja). Konfrontacja własnego i obcego obrazu organizacji. Określenie pożądanego rezultatu do osiągnięcia. 12. Wskazanie grup celowych i

Opis przedmiotu

	<p>sformułowanie strategii komunikacyjnej. Dobór sposobów realizacji celów (instrumenty, media, terminy, argumenty skierowane do poszczególnych grup celowych). Współpraca z mediami – dobór środków komunikowania. Charakterystyka rynku mediów i otoczenia zewnętrznego z punktu widzenia zadań PR. 13. Sposoby oddziaływania na grupy celowe. 14. Ocena wyników działania – pomiar efektów. 15. Techniki prezentacji - typy wystąpień, przygotowanie wystąpienia. Opis zasadniczych rodzajów wystąpień i ich celów. Szczegółowy opis kolejnych kroków przygotowania prezentacji: ustalenie celów wystąpienia, analiza audytorium z punktu widzenia znajomości zagadnienia, nastawienia do tematu prezentacji, zdolności do działania, przygotowanie planu (główne tezy) wystąpienia, selekcja materiałów i metod ich przedstawienia, właściwa struktura wypowiedzi (wstęp, rozwinięcie, konkluzje), przed prezentacją przećwiczenie wystąpienia. Wykorzystanie środków audiowizualnych. Analiza przypadków skutecznych działań w zakresie PR.</p>
Metody oceny	Napisanie końcowego testu zaliczeniowego. Prezentacja projektu PR.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 50.
Egzamin	nie
Literatura	<p>Literatura podstawowa: 1. Wojcik K. Public Relations od A do Z, tom I: Analiza sytuacji wyjściowej, planowanie działalności, tom II: Wprowadzanie programów PR, kontrola procesów Placet, Warszawa 2007</p> <p>Literatura uzupełniająca: 1. Flis J., Samorządowe public relations, Wydawnictwo Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2007. 2. Gregory A. (red.), Skuteczne techniki PR, Gdańskie Wydawnictwo Psychologiczne, Gdańsk 2005. 3. Fisher J.G., Jak zorganizować perfekcyjną konferencję, One press 2005</p>
Witryna www przedmiotu	http://www.ans.pw.edu.pl/
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 32, w tym: a) udział w wykładach - 30 godz., b) konsultacje - 2 godz. 2) Praca własna studenta - 40 godz., w tym: a) przygotowanie się do zajęć - 15 godz., b) przygotowanie się do testu - 10 godz., c) przygotowanie i prezentacja projektu -15 godz. Razem - 72 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,5 punktu ECTS - Liczba godzin kontaktowych - 32, w tym: a) udział w wykładach - 30 godz. b) konsultacje - 2 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w	

Opis przedmiotu

ramach zajęć o charakterze praktycznym

E. Informacje dodatkowe

Uwagi

Data ostatniej aktualizacji

2017-04-18 10:53:47

Tabela 50. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NK144_W1
Opis:	Zna podstawową terminologię w zakresie PR, rozumie jej źródła i zastosowania w praktyce.
Weryfikacja:	Zaliczenie końcowe w formie testu. Prezentacja projektu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK144_W2
Opis:	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie PR, podstaw, zakresu zastosowania.
Weryfikacja:	Zaliczenie końcowe w formie testu. Prezentacja projektu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK144_W3
Opis:	Zna wybrane, podstawowe, teorie i koncepcje w zakresie PR. i potrafi je zastosować w praktyce.
Weryfikacja:	Zaliczenie końcowe w formie testu. Prezentacja projektu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK144_W4
Opis:	Ma podstawową wiedzę o funkcjach PR, o jego celach, podstawach, organizacji i funkcjonowaniu .
Weryfikacja:	Zaliczenie końcowe w formie testu. Prezentacja projektu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	ML.NK144_U1
Opis:	Potrafi przygotować artykuł Public Relations z uwzględnieniem: celu, grupy celowej i kanału przepływu informacji.
Weryfikacja:	Zaliczenie końcowe w formie testu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK144_U2
Opis:	Umie posługiwać się dialektycznymi technikami argumentacji.
Weryfikacja:	Zaliczenie końcowe w formie testu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U02, LiK2_U13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK144_U3
Opis:	Zna retoryczne elementy prezentacji i potrafi

Tabela 50. Charakterystyki kształcenia	
	wykorzystać je podczas spotkań z dziennikarzami (konferencje prasowe).
Weryfikacja:	Zaliczenie końcowe w formie testu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U02, LiK2_U13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK144_U4
Opis:	Posiada umiejętności identyfikacji działań zmierzających do kreowania wizerunku osoby i organizacji w mediach.
Weryfikacja:	Zaliczenie końcowe w formie testu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U02, LiK2_U13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.NK144_K1
Opis:	Ma świadomość poziomu swojej wiedzy i umiejętności, rozumie konieczność dalszego doskonalenia się zawodowego i rozwoju osobistego.
Weryfikacja:	Zaliczenie końcowe w formie testu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K01, LiK2_K06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK144_K2
Opis:	Ma przekonanie o sensie, wartości i potrzebie podejmowania działań w zakresie Public Relations, w organizacji.
Weryfikacja:	Zaliczenie końcowe w formie testu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K05, LiK2_K07, LiK2_K04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK144_K3
Opis:	Ma przekonanie o wadze zachowania się w sposób profesjonalny.
Weryfikacja:	Zaliczenie końcowe w formie testu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K02, LiK2_K05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK144_K4
Opis:	Odpowiedzialnie przygotowuje się do reprezentowania organizacji realizując cele Public Relations.
Weryfikacja:	Zaliczenie końcowe w formie testu. Prezentacja projektu.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K01, LiK2_K04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	NHES2_MGR
Nazwa przedmiotu	HES 22
Wersja przedmiotu	2013

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych lub inna jednostka, której Dziekan powierzył realizację kursu.
Koordinator przedmiotu	Szczegółowe informacje nt. prowadzącego przedmiot są podane w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów.

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	HES
Grupa przedmiotów	HES
Status przedmiotu	Fakultatywny ograniczonego wyboru
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	3 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	-
Limit liczby studentów	150

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Kurs z zakresu nauk społecznych/ekonomicznych/prawniczych uzupełniający efekty kształcenia studiów 1-ego stopnia Szczegółowe sformułowanie celów kształcenia podane jest w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 51.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	Szczegółowe treści merytoryczne podane są w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów.	
Metody oceny	Metody oceny podane są w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów.	
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 51.	
Egzamin	nie	
Literatura	Spis lektur podany jest w Karcie Przedmiotu każdego z proponowanych kursów.	
Witryna www przedmiotu	-	

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych - 30 godz. zajęć audytoryjnych. 2) Praca własna studenta - 45 godz., bieżące przygotowywanie się do zajęć,

Opis przedmiotu

	przygotowywanie się do zaliczenia. Razem - 75 godz.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1 punkt - 30 godz. zajęć audytoryjnych.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	Szczegółowe efekty kształcenia zależą od wybranego przedmiotu i są opisane w jego Karcie Przedmiotu.
Data ostatniej aktualizacji	2017-04-18 10:53:47

Tabela 51. Charakterystyki kształcenia

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NW143
Nazwa przedmiotu	Społeczne oblicza przemian technologicznych
Wersja przedmiotu	2013

A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów

Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych, Zakład Filozofii Nauki, Socjologii i Podstaw Techniki.
Koordinator przedmiotu	dr Tomasz Dusiewicz

B. Ogólna charakterystyka przedmiotu

Blok przedmiotów	HES
Grupa przedmiotów	HES
Status przedmiotu	Fakultatywny ograniczonego wyboru
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	3 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	-
Limit liczby studentów	50

C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć

Cel przedmiotu	Zasadniczym celem przedmiotu jest ukazanie, na wybranych przykładach, społecznych skutków rozwoju nowych technologii i roli innowacji technicznych we współczesnej kulturze. Odwołanie się do coraz częściej spotykanych w socjologii pojęć, kategorii i koncepcji, takich jak np. „społeczeństwo informacyjne”, „społeczeństwo sieciowe” czy „społeczeństwo medialne”, oddaje w pełni społeczne oblicza współczesnych przemian technologicznych.	
Efekty kształcenia	Patrz tabela 52.	
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład	30h
	Ćwiczenia	0h
	Laboratorium	0h
	Projekt	0h
	Lekcje komputerowe	0h
Treści kształcenia	1. Kultura i cywilizacja a społeczeństwo informacyjne. Wpływ „cyberkultury” na procesy tworzenia się społeczności wirtualnych i więzi społecznych. 2. Innowacja – odstępstwo od reguły czy kreacja? Kultura hakerska jako transgresja. 3. Czy w dobie „społeczeństwa informacyjnego” grozi nam cyberwojna? 4. Typy demokracji w warunkach „społeczeństwa informacyjnego”. 5. Prawa i wolności człowieka w świecie wirtualnej rzeczywistości. 6. Wpływ przemian technologicznych na styl życia współczesnego człowieka (edukacja, praca, czas wolny). 7. Wpływ przemian technologicznych na kulturę zabawy (gry komputerowe). 8. Znaczenie współczesnych	

Opis przedmiotu

	widowisk medialnych. 9. Telefon komórkowy jako podstawowy gadżet ery elektroniczno-cyfrowej. 10. Aparat cyfrowy, słuchawki, „plastikowe pieniądze” (karty kredytowe i płatnicze) i ich rola w codziennym życiu współczesnego człowieka. 11. Nowe technologie a nabywanie i kreowanie elektroniczno-cyfrowej osobowości czy cyber cielesności. 12. „Społeczeństwo informacyjne” jako społeczeństwo ryzyka – zagrożenia i perspektywy dla człowieka i kultury.
Metody oceny	Zaliczenie w formie pisemnej w postaci oceny 3 obowiązkowych wypowiedzi pisemnych oraz postawy studenta na zajęciach.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 52.
Egzamin	nie
Literatura	Literatura podstawowa: 1. Białobłocki T., Moroz J., Nowina Konopka M., Zacher L. W., Społeczeństwo informacyjne. Istota, rozwój, wyzwania, Wyd. Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2006 – wybrane zagadnienia. 2. Godzic W., Żakowski M., (red.), Gadżety popkultury. Społeczne życie przedmiotów, Wyd. Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2007 – wybrane zagadnienia. 3. Haber L.H., Niezgodą M., (red.), Społeczeństwo informacyjne. Aspekty funkcjonalne i dysfunkcjonalne, Wyd. Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków 2006 – wybrane zagadnienia. Literatura uzupełniająca: 1. Jordan T., Hakerstwo, Wyd. PWN, Warszawa 2011. 2. Korab K., (red.), Wirtual. Czy nowy wspaniały świat?, Wyd. Naukowe Scholar, Warszawa 2010 – wybrane zagadnienia. 3. Ling R., Dinner J., Komórka. Komunikacja mobilna, Wyd. PWN, Warszawa 2012. 4. Luterek M., e-government. Systemy informacji publicznej, Wyd. Wyd. Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2010 – wybrane zagadnienia. 5. Tapscott D. Cyfrowa dorosłość. Jak pokolenie sieci zmienia nasz świat, Wyd. Akademickie i Profesjonalne, Warszawa 2010 – wybrane zagadnienia.
Witryna www przedmiotu	-
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1) Liczba godzin kontaktowych: 30 godz. wykładu. 2) Praca własna studenta: 45 godz., w tym: a) 35 godz. przygotowanie się do zajęć; b) 10 godz. przygotowanie się zaliczenia przedmiotu. RAZEM: 75 godzin – 3 punkty ECTS.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,2 punktu ECTS - liczba godzin kontaktowych: 30 godz. wykładu.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	-

Opis przedmiotu

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2017-04-18 10:53:47

Tabela 52. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NW143_W1
Opis:	Student ma elementarną wiedzę o istocie „społeczeństwa informacyjnego” oraz o wpływie rozwoju technologii na przemiany życia społecznego.
Weryfikacja:	Zaliczenie w formie pisemnej w postaci oceny 3 obowiązkowych wypowiedzi pisemnych oraz postawy studenta na zajęciach.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W21
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	ML.NW143_U1
Opis:	Student potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swe zainteresowania korzystając z różnych źródeł wiedzy i nowoczesnych technologii, potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk społecznych.
Weryfikacja:	Zaliczenie w formie pisemnej w postaci oceny 3 obowiązkowych wypowiedzi pisemnych oraz postawy studenta na zajęciach.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U05, LiK2_U13
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

Kod:	ML.NW143_K1
Opis:	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować proces uczenia się innych osób.
Weryfikacja:	Zaliczenie w formie pisemnej w postaci oceny 3 obowiązkowych wypowiedzi pisemnych oraz postawy studenta na zajęciach.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Kod:	ML.NW143_K2
Opis:	Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności przez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć dotyczących techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.
Weryfikacja:	Zaliczenie w formie pisemnej w postaci oceny 3 obowiązkowych wypowiedzi pisemnych oraz postawy studenta na zajęciach.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K02, LiK2_K07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NK306
Nazwa przedmiotu	Optymalizacja konstrukcji lotniczych
Wersja przedmiotu	2013
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Samolotów i Śmigłowców.
Koordinator przedmiotu	dr hab. inż. Tomasz Goetzendorf-Grabowski.
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Kierunkowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	3 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	
Limit liczby studentów	100
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu student powinien wykazać się: • podstawową znajomością matematycznych metod optymalizacji. • umiejętnością formułowania i rozwiązywania prostych problemów optymalizacyjnych w projektowaniu samolotów.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 53.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 30h Ćwiczenia 0h Laboratorium 0h Projekt 15h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Zbieżna i rozbieżna spirala projektowa. Wymiarowanie. Najważniejsze elementy systemu podlegające procesowi optymalizacji: geometria, aerodynamika, zespół napędowy, misja i osiągi, struktura i własności masowe, stateczność i układy sterowania, systemy poprawy bezpieczeństwa, obsługa i charakterystyki ekonomiczne. Wybór optymalnego obciążenia powierzchni i obciążenia ciągu. Optymalizacja w projektowaniu samolotów specjalnego przeznaczenia (np. lekkich, pożarowych, bojowych i innych). Wybór funkcji celu i parametrów odpowiedzialnych za zmiany funkcji celu. Matematyczne podstawy optymalizacji: metoda przeszukiwania, metoda najstromejszego gradientu, metoda gradientów sprzężonych. Kryteria zbieżności algorytmów. Programowanie liniowe.
Metody oceny	Projekty, kolokwium.

Opis przedmiotu

Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 53.
Egzamin	nie
Literatura	1. D.P. Raymer, Aircraft Design: A Conceptual Approach, AIAA Education Series. 2. G.N. Vanderplaats: Numerical Optimization Techniques For Engineering Design, McGraw Hill. 3. Ross Baldick: Applied Optimization, Cambridge University Press, 2006. 4. J. Nocedal, S.J. Wright, Numerical Optimization, Springer 1999. 5. Wybrane wykłady w wersji elektronicznej. Dodatkowa literatura: 1. Materiały na stronie http://www.meil.pw.edu.pl/pl/ZSiS/Dydaktyka/Prowadzone-przedmioty/OPTYM . 2. Przewodnik po projektach.
Witryna www przedmiotu	http://www.meil.pw.edu.pl/zsis/ZSiS/Dydaktyka/Prowadzone-przedmioty/OPTYM
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 45, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) zajęcia projektowe - 15 godz. 2. Praca własna - 30 godzin, w tym: a) przygotowanie do zajęć projektowych, praca nad projektami - 20 godz. b) przygotowanie do kolokwium - 10 godz. Razem - 75 godzin = 3 punkty ECTS.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty - liczba godzin kontaktowych - 45, w tym: a) wykład - 30 godz.; b) zajęcia projektowe - 15 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 punkty ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 15:40:11

Tabela 53. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza	
Kod:	ML.NK306_W1
Opis:	Student zna podstawy matematycznych metod optymalizacji.
Weryfikacja:	Kolokwium, projekty.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NK306_U1
Opis:	Student potrafi formułować proste zagadnienie

Tabela 53. Charakterystyki kształcenia	
	optymalizacji.
Weryfikacja:	Projekty.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.NK306_K1
Opis:	Student potrafi formułować priorytety w zagadnieniach projektowych.
Weryfikacja:	Projekty.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NK309										
Nazwa przedmiotu	Samoloty bezzałogowe										
Wersja przedmiotu	2013										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa, Zakład Samolotów i Śmigłowców.										
Koordynator przedmiotu	prof. dr hab. inż. Zdobysław Goraj										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Kierunkowe										
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	3 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	Znajomość projektowania samolotu, znajomość mechaniki lotu i aerodynamiki, znajomość wytrzymałości materiałów										
Limit liczby studentów	-										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Po zaliczeniu przedmiotu student nabywa wiedzę w zakresie zastosowania samolotów bezzałogowych, potrafi opracować projekt koncepcyjny systemu bezzałogowego dopasowanego do wymogów misji, umie dobrać czujniki samolotu, potrafi współdziałać w grupie projektowej, ma świadomość ważności bezpieczeństwa i istnienia zagrożeń przy projektowaniu i eksploatacji samolotów bezzałogowych.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 54.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="1"> <tr> <td>Wykład</td> <td>30h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>15h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	30h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	15h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	30h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	15h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	Wykład Zastosowania: łączność, monitoring, miernictwo, badania atmosfery, akcje specjalne. Konfiguracje: mikro, mini, taktyczne bliskiego i średniego zasięgu, MALE, HALE, UCAV, zasilane bateriami słonecznymi, promy kosmiczne, wiropląty. Technologie: aerodynamika, struktury i materiały, sterowanie, zespoły napędowe, łączność stacje naziemne. Problemy bezpieczeństwa: certyfikacja, zarządzanie ruchem powietrznym, systemy unikania przeszkód. Najważniejsze projekty: minimalizacja kosztów wytwarzania i użytkowania. Projekt konstrukcyjno										

Opis przedmiotu

	- obliczeniowy statku bezzałogowego: dobór sensorów, anten, systemu nawigacji, data link, częstotliwości, wyznaczenie głównych parametrów geometrycznych i masowych samolotu. Wyznaczenie charakterystyk aerodynamicznych. Projekt struktury wewnętrznej + analiza masowa samolotu. Wyznaczenie osiągnięć samolotu bezzałogowego, analiza kosztów projektu.
Metody oceny	Średnia ocen z 6 projektów. Warunek konieczny: zreferowanie preferowanego tematu - najczęściej artykuł z czasopisma naukowego na temat UAS.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 54.
Egzamin	nie
Literatura	Janes: UAV, Materiały konferencji specjalistycznych, dostarczonych przez wykładowcę do biblioteki Wydziału. Materiały konferencyjne i publikacje w języku angielskim dostarczone przez wykładowcę, Internet. Książki: Reg Austin: Unmanned Aircraft Systems, Wiley 2010. Ed.Rogelio Lozano: Unmanned Aerial Vehicles, Wiley 2010.
Witryna www przedmiotu	http://meil.pw.edu.pl/zsis/ZSiS/Dydaktyka/Prowadz one-przedmioty/UAV-s

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	3
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	1. Liczba godzin kontaktowych - 50, w tym: a) wykład - 30 godz., b) zajęcia projektowe - 15 godz., c) konsultacje - 5 godz. 2. Praca własna studenta - 30 godzin, w tym: a) wykonanie i zaliczenie projektów (praca własna) - 25 godz., b) przygotowanie prezentacji dla zadanego tematu - 5 godz. łącznie 80 godzin.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	2 punkty ECTS - liczba godzin kontaktowych - 50, w tym: a) wykład - 30 godz., b) zajęcia projektowe - 15 godz., c) konsultacje - 5 godz.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 punkty ECTS - 50 godzin, w tym: a) wykonanie i zaliczenie projektów (praca własna) - 25 godz., b) przygotowanie prezentacji dla zadanego tematu - 5 godz., c) zajęcia projektowe - 15 godz., d) konsultacje - 5 godz.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	-
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 16:06:02

Tabela 54. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NK309_W1
Opis:	Zna najważniejsze zastosowania samolotów bezzałogowych.
Weryfikacja:	Ocena projektów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W15, LiK2_W17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Tabela 54. Charakterystyki kształcenia	
Kod:	ML.NK309_W2
Opis:	Wie, jak zorganizować projektowanie samolotu bezzałogowego.
Weryfikacja:	Ocena projektów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W13, LiK2_W20
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - umiejętności	
Kod:	ML.NK309_U1
Opis:	Umie dobrać najważniejsze czujniki dla samolotu bezzałogowego.
Weryfikacja:	Ocena projektu no 1.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U04, LiK2_U06, LiK2_U10, LiK2_U01, LiK2_U12, LiK2_U02, LiK2_U14, LiK2_U03, LiK2_U15, LiK2_U16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK309_U2
Opis:	Potrafi scharakteryzować najważniejsze etapy projektowania i wyróżnić krytyczne technologie ważne dla lotnictwa bezzałogowego.
Weryfikacja:	Ocena projektów no. 2,3,4,5
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U17, LiK2_U18, LiK2_U19
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK309_U3
Opis:	Umie korzystać z najnowszej literatury fachowej odnoszącej się do technologii bezzałogowych.
Weryfikacja:	Ocena prezentacji.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U03, LiK2_U04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.NK309_K1
Opis:	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy przy obniżaniu masy i kosztów samolotu z zachowaniem ważnych parametrów misji.
Weryfikacja:	Ocena projektu no. 6, odnoszącego się do analizy kosztów samolotu bezzałogowego.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K06
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK309_K2
Opis:	Potrafi współdziałać i pracować w zespole przy rozwoju projektu samolotu bezzałogowego.
Weryfikacja:	Ocena projektów i ich postępów.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NK309_K3
Opis:	Ma świadomość ważności bezpieczeństwa i istnienia zagrożeń przy projektowaniu i eksploatacji samolotów bezzałogowych.
Weryfikacja:	Ocena projektów nr 3 i 4.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NW137
Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej
Wersja przedmiotu	2013.
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów	
Poziom kształcenia	Studia II stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki
Specjalność	-
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.
Koordinator przedmiotu	Opiekun indywidualny upoważniony przez Radę Wydziału do kierowania pracami dyplomowymi.
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu	
Blok przedmiotów	Podstawowe
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Semestr nominalny	3 (r.a. 2018/2019)
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni
Wymagania wstępne	Zależnie od charakteru i tematu pracy. Musi ona wynikać z obranego kierunku, specjalności oraz powinna być dostosowana do zainteresowań i predyspozycji studenta.
Limit liczby studentów	-
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć	
Cel przedmiotu	Opanowanie umiejętności: - rozwiązania postawionego zadania badawczego, - doboru literatury, - wyboru metod rozwiązania, - przedstawienia i krytycznej analizy wyników. Dokładna specyfikacja zależna jest od tematyki pracy.
Efekty kształcenia	Patrz tabela 55.
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	Wykład 0h Ćwiczenia 0h Laboratorium 0h Projekt 225h Lekcje komputerowe 0h
Treści kształcenia	Szczegółowe treści merytoryczne zależą od tematu oraz charakteru pracy (projektowo-konstrukcyjna, obliczeniowa, eksperymentalna).
Metody oceny	Prowadzący pracę (promotor) oraz recenzent sprawdzają wykonanie założonego zadania oceniając poszczególne jej aspekty wg formularza oceny pracy dyplomowej. W przypadku pozytywnej oceny następuje jej zaliczenie, zaś ostateczna ocena wystawiana jest przez komisję podczas egzaminu dyplomowego.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 55.
Egzamin	tak
Literatura	Książki i podręczniki akademickie, czasopisma naukowe, Internet.
Witryna www przedmiotu	http://www.meil.pw.edu.pl/pl/MEiL/Studia

Opis przedmiotu

D. Nakład pracy studenta

Liczba punktów ECTS	20
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	Razem 500, w tym: 1. Liczba godzin wymagających bezpośredniego kontaktu z opiekunem: 200, w tym: a) spotkania i konsultacje - 199 godz. ; b) zaliczenie przedmiotu - 1 godz. 2. Liczba godzin pracy własnej: 300.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	8 punktów ECTS.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	20 punktów ECTS.

E. Informacje dodatkowe

Uwagi	
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 16:16:13

Tabela 55. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - wiedza

Kod:	ML.NW137_W1
Opis:	Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_W01, LiK2_W15
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	ML.NW137_U1
Opis:	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_U2
Opis:	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_U3
Opis:	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie naukowe.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U09, LiK2_U11, LiK2_U12
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_U4
Opis:	Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz

Tabela 55. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	ustna obrona przed Komisją.
Pokrywane charakterystyki obszarowe	LiK2_U15, LiK2_U16
Kod:	ML.NW137_U5
Opis:	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U03, LiK2_U07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_U6
Opis:	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla lotnictwa i kosmonautyki, w tym zadań nietypowych, w tym uwzględniając ich aspekty pozatechniczne.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U17
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.NW137_K1
Opis:	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_K2
Opis:	Ma świadomość ważności i zrozumienie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_K3
Opis:	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW137_K4
Opis:	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Tabela 55. Charakterystyki kształcenia	
Kod:	ML.NW137_K5
Opis:	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in., poprzez środki masowego przekazu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.
Weryfikacja:	Napisana i oceniana praca magisterska oraz ustna obrona przed Komisją.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu	ML.NW134										
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe magisterskie										
Wersja przedmiotu	2013.										
A. Usytuowanie przedmiotu w systemie studiów											
Poziom kształcenia	Studia II stopnia										
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne										
Profil studiów	Profil ogólnoakademicki										
Specjalność	-										
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa										
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa.										
Koordinator przedmiotu	Dowolny nauczyciel akademicki upoważniony przez Radę Wydziału.										
B. Ogólna charakterystyka przedmiotu											
Blok przedmiotów	Podstawowe										
Grupa przedmiotów	Obowiązkowe										
Status przedmiotu	Obowiązkowy										
Język prowadzenia zajęć	polski										
Semestr nominalny	3 (r.a. 2018/2019)										
Usytuowanie realizacji w roku akademickim	semestr letni										
Wymagania wstępne	Zależnie od charakteru i tematu pracy. Musi ona wynikać z obranego kierunku, specjalności oraz powinna być dostosowana do zainteresowań i predyspozycji studenta.										
Limit liczby studentów	-										
C. Efekty kształcenia i sposób prowadzenia zajęć											
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie z metodami zbierania informacji na zadany temat oraz jej prezentacji na forum publicznym.										
Efekty kształcenia	Patrz tabela 56.										
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	<table border="0"> <tr> <td>Wykład</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Ćwiczenia</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Laboratorium</td> <td>0h</td> </tr> <tr> <td>Projekt</td> <td>45h</td> </tr> <tr> <td>Lekcje komputerowe</td> <td>0h</td> </tr> </table>	Wykład	0h	Ćwiczenia	0h	Laboratorium	0h	Projekt	45h	Lekcje komputerowe	0h
Wykład	0h										
Ćwiczenia	0h										
Laboratorium	0h										
Projekt	45h										
Lekcje komputerowe	0h										
Treści kształcenia	1. Zebranie materiałów na zadany temat uwzględniając wszystkie dostępne źródła, w tym książki, podręczniki akademickie, czasopisma naukowe oraz Internet. Zebrany materiał ujęty powinien być w formie krótkiej pracy pisemnej zawierającej odniesienia do użytych źródeł wiedzy oraz ich analizę. Część ta powinna powstawać we współpracy w prowadzącym pracę i być kontrolowana podczas indywidualnych spotkań. 2. Obrona pracy. Zaleca się aby obrona odbywała się w większym gronie osób, podczas seminariów zakładowych lub w grupie kilku-kilkunastu studentów odrabiających przedmiot. Każda z osób zaliczających przedmiot w czasie 10-15 minut przedstawia wynik pracy w formie prezentacji, po czym odpowiada na pytania na temat pracy zadawane przez wszystkich obecnych. Forma tego zaliczenia przygotować ma do późniejszej obrony										

Opis przedmiotu

Metody oceny	pracy dyplomowej i być do niej zbliżona. Ocenie podlega jakość zebranej informacji oraz sposób jej prezentacji. Zaleca się, aby prezentacja odbywała się w szerokim gronie studentów, którzy łącznie z prowadzącym oceniają pracę.
Metody sprawdzania efektów kształcenia	Patrz tabela 56.
Egzamin	nie
Literatura	Książki i podręczniki akademickie, czasopisma naukowe, Internet.
Witryna www przedmiotu	http://www.meil.pw.edu.pl/pl/MEiL/Studia
D. Nakład pracy studenta	
Liczba punktów ECTS	2
Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów kształcenia	Razem 50, w tym: 1. Liczba godzin wymagających bezpośredniego kontaktu z opiekunem: 20: a) spotkania i konsultacje - 18 godz., b) zaliczenie przedmiotu - 2 godz. 2. Liczba godzin pracy własnej: 30.
Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	0,8 punktu ECTS.
Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2 punkty ECTS.
E. Informacje dodatkowe	
Uwagi	Seminarium przygotowywane powinno być pod kierunkiem promotora pracy dyplomowej inżynierskiej i nawiązywać do jej tematyki, poruszając jakiś problem nie omawiany bezpośrednio w tej pracy. Przedmiot seminarium powinien leżeć w tematyce kończonego kierunku i specjalności.
Data ostatniej aktualizacji	2016-09-22 16:26:55

Tabela 56. Charakterystyki kształcenia

Profil ogólnoakademicki - umiejętności

Kod:	ML.NW134_U1
Opis:	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie lotnictwa i kosmonautyki.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie, ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U01, LiK2_U05
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW134_U2
Opis:	Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł a szerszym, także pozatechnicznym, aspekcie.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie, ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U15, LiK2_U16
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW134_U3
Opis:	Potrafi przedstawić na piśmie efekty swojej pracy w formie krótkiego sprawozdania.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie.

Tabela 56. Charakterystyki kształcenia	
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U03
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW134_U4
Opis:	Potrafi w krótki i jasny sposób przedstawić wyniki swojej pracy w formie wypowiedzi ustnej w trakcie kilkuosobowego spotkania.
Weryfikacja:	Ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_U04
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne	
Kod:	ML.NW134_K1
Opis:	Rozumie potrzebę samodoskonalenia się w celu lepszego opanowania wiedzy.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie, ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K01
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW134_K2
Opis:	Rozumie potrzebę dyskusji, zarówno w celu przedstawienia własnych wyników, jak i wspólnej pracy nad zagadnieniem.
Weryfikacja:	Ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K03, LiK2_K04, LiK2_K07
Pokrywane charakterystyki obszarowe	
Kod:	ML.NW134_K3
Opis:	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej.
Weryfikacja:	Przygotowane i oceniane sprawozdanie, ustna prezentacja opracowania.
Powiązane charakterystyki kierunkowe	LiK2_K02
Pokrywane charakterystyki obszarowe	

