

Nazwa wydziału	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Nazwa kierunku	Lotnictwo i Kosmonautyka
Poziom studiów	drugiego stopnia
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Język prowadzenia studiów	angielski
Dyscypliny naukowe, do których przypisany jest kierunek (udział procentowy) (w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się)	Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych - dyscypliny: inżynieria mechaniczna - 100,00%
W przypadku zawodu, o którym mowa w art. 68 Ustawy, standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia (opis standardów kształcenia (w przypadku zawodów uwzględniających standardy kształcenia, na podstawie których będą prowadzone studia ePW)	nie dotyczy
Liczba semestrów studiów	3
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom	magister inżynier
Kierunkowe efekty uczenia się	patrz tabela z efektami uczenia się
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana	W procesie kształcenia na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka stosowane są następujące metody weryfikacji: kolokwium pisemne, egzamin pisemny (forma testowa lub otwarta), egzamin ustny, wykonanie i obrona projektu, prace domowe, ocena aktywności w trakcie zajęć i sprawozdanie (metody stosowane w zajęciach laboratoryjnych).
Łączna liczba godzin zajęć	Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 891 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 921
Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 90 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 90

Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 49 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 49
Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 6 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 6
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	nie dotyczy
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 56, tj. 62% Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 56, tj. 62%
Dla studiów o profilu praktycznym: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie)	nie dotyczy
Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności	Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 86 (96%) Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 86 (96%)

Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim).	Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 0 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 0
Łączna liczba godzin z matematyki	nie dotyczy
Łączna liczba punktów ECTS z matematyki	nie dotyczy
Łączna liczba godzin z fizyki	nie dotyczy
Łączna liczba punktów ECTS z fizyki	nie dotyczy
Łączna liczba godzin z języków obcych	Napędy Lotnicze i Kosmiczne: nie dotyczy Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: nie dotyczy
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	Napędy Lotnicze i Kosmiczne: nie dotyczy nie dotyczy
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 20 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 20
WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	Program nie przewiduje praktyk.

Opis przedmiotów obieralnych	Przedmioty obieralne dzielą się na kilka grup w zależności od sposobu dokonywania wyboru przez studenta. Pierwsza grupa to tzw. przedmioty specjalnościowe, które student wybiera jako blok przedmiotów w chwili dokonywania wyboru specjalności, czyli w trakcie rekrutacji. Przykładami mogą tu być takie przedmioty jak Układy nawigacji i orientacji przestrzennej, Wytrzymałość silników lotniczych, Konstrukcja i integracja rakiet nośnych, Kompozyty w konstrukcjach lotniczych, Technologia i zarządzanie produkcją płatowców, Mechanika lotu wielowirnikowców, Aircraft engine technology, Advanced CFD. Po dokonaniu wyboru specjalności przedmioty specjalnościowe stają się dla danego studenta obowiązkowe. Zasada ta nie dotyczy studentów realizujących studia w trybie indywidualnym. W tym przypadku dobór zestawu przedmiotów specjalnościowych odbywa się w drodze uzgodnień z indywidualnym opiekunem studenta, w taki sposób, aby dopasować ten zestaw do zainteresowań studenta, a jednocześnie osiągnąć wszystkie kierunkowe efekty uczenia się. Do drugiej grupy przedmiotów obieralnych należą przedmioty humanistyczno-społeczne. W tym przypadku studenci mogą wybrać dowolny przedmiot humanistyczno-społeczny wykładany na Wydziale Administracji i Nauk Społecznych, pod warunkiem, że umożliwi on osiągnięcie kierunkowych efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych. Trzecia grupa to przedmioty swobodnego wyboru. Ich realizacja możliwa jest na wszystkich semestrach. W tym przypadku student może wybrać zestaw dowolnych przedmiotów inżynierskich realizowanych na Wydziale MEiL. Mogą to być przedmioty z oferowanej listy przedmiotów obieralnych, ale również przedmioty specjalnościowe z innych specjalności, a nawet przedmioty przeznaczone dla innych kierunków. Warunkiem koniecznym jest w tym przypadku, aby język wykładowy danego przedmiotu pokrywał się z językiem specjalności, na której studiuje dany student. Przykładowo, dla anglojęzycznej specjalności Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne na 1 semestrze mogą to być np.: Space physics lub Numerical modeling of the flow in turbine and rocket engines – trzeba zrealizować przedmiot za min. 2 ECTS. Z kolei dla polskojęzycznej specjalności Statki Powietrzne na 3 semestrze mogą to być np.: Technologia i zarządzanie produkcją płatowców lub Zespoły napędowe Bezzałogowych statków powietrznych - trzeba zrealizować przedmiot za minimum 2 ECTS. Ostatnia grupa przedmiotów obieralnych, to Praca Przejściowa Magisterska, Seminarium Dyplomowe Magisterskie oraz Przygotowanie Pracy Dyplomowej Magisterskiej. W tym przypadku student pracuje indywidualnie z promotorem, uzgadniając z nim temat, cel i zakres pracy. Wybór promotora oraz temat pracy podlegają akceptacji przez kierownika zakładu dyplomującego oraz opiekuna kierunku, w celu zapewnienia zgodności z wydziałowym systemem zapewnienia jakości oraz lotniczo – kosmiczną tematyką studiów, które doprowadziły do realizacji wymienionych prac. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy. Przedmioty obieralne na studiach II stopnia na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka w języku angielskim realizowane są w ramach poszczególnych specjalności na następujących zasadach:
------------------------------	---

	• specjalność anglojęzyczna Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne - na pierwszym semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 2 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych. • specjalność anglojęzyczna Lotnicze i kosmiczne zespoły napędowe - na drugim semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 2 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych. • specjalność Automatyka i Systemy Lotnicze - na pierwszym semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 4 ECTS, na drugim semestrze student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 4 ECTS oraz na trzecim semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 2 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych. • specjalność Napędy Lotnicze - na trzecim semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 2 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych. • specjalność Kosmonautyka - na drugim semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 2 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych. • specjalność Statki powietrzne - na trzecim semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 2 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych. • specjalność Zarządzanie bezpieczeństwem w lotnictwie - na pierwszym semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 2 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych oraz na trzecim semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 2 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych. • specjalność Bezzałogowe statki powietrzne - na czwartym semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 2 ECTS z grupy przedmiotów obieralnych.
--	--

EFEKTY UCZENIA SIĘ

(opis zakładanych efektów uczenia się dla kierunków w odniesieniu do charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji)

Jednostka: Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Nazwa kierunku studiów: Lotnictwo i Kosmonautyka
Poziom kształcenia: drugiego stopnia
Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

Kod efektu	Opis efektu	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
Wiedza			
LiK2_W01	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia charakteryzujące lotnictwo i kosmonautykę.	P7U_W	I_P7S_WG_O
LiK2_W02	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie matematyki, fizyki i innych obszarów nauki przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań związanych z lotnictwem i kosmonautyką.	P7U_W	I_P7S_WG_O
LiK2_W03	Zna matematyczne metody optymalizacji mające zastosowanie w lotnictwie.	P7U_W	I_P7S_WG_O
LiK2_W04	Zna wybrane elementy szczególnej teorii względności. Posiada wiedzę na temat falowych właściwości światła oraz możliwości wykorzystania fotoniki w technice.	P7U_W	I_P7S_WG_O
LiK2_W05	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.	P7U_W	I_P7S_WG_O

LiK2_W06	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 statków powietrznych w różnych fazach lotu.	P7U_W	I_P7S_WG_O
LiK2_W07	Zna skład chemiczny i budowę atmosfery oraz najważniejsze zjawiska fizyczne, które w niej występują oraz mają wpływ na przewidywanie pogody i bezpieczeństwo lotów.	P7U_W	I_P7S_WG_O
LiK2_W08	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w obszarze lotnictwa i kosmonautyki i dyscyplin pokrewnych.	P7U_W	I_P7S_WG_O
LiK2_W09	Ma szczegółową wiedzę w zakresie wybranych specjalności studiów powiązanych z lotnictwem i kosmonautyką.	P7U_W	I_P7S_WG_O
LiK2_W10	Zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich związanych z lotnictwem i kosmonautyką.	P7U_W	I_P7S_WG_O
LiK2_W11	Zna tradycyjne i współczesne metody automatycznego sterowania statkami powietrznymi.	P7U_W	I_P7S_WG_O
LiK2_W12	Zna metody identyfikacji parametrów układów występujących w technice. Zna zalety i ograniczenia różnych metod przetwarzania sygnałów.	P7U_W	I_P7S_WG_O
LiK2_W13	Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych. Zna metody eksploatacji statków powietrznych w aspekcie bezpieczeństwa, niezawodności i kosztów.	P7U_W	III_P7S_WG
LiK2_W14	Ma wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej.	P7U_W	I_P7S_WK
LiK2_W15	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania projektami, jakością i prowadzenia działalności gospodarczej.	P7U_W	I_P7S_WG_O
LiK2_W16	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.	P7U_W	III_P7S_WK
LiK2_W17	Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla lotnictwa i kosmonautyki.	P7U_W	III_P7S_WK
Umiejętności			
LiK2_U01	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim. Potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych. Potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu lotnictwa i kosmonautyki.	P7U_U	I_P7S_UK
LiK2_U02	Ma umiejętności językowe w zakresie lotnictwa i kosmonautyki, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ (C1 dla studiów anglojęzycznych) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego.	P7U_U	I_P7S_UK

LiK2_U03	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.	P7U_U	I_P7S_UW_O
LiK2_U04	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie.	P7U_U	I_P7S_UW_O
LiK2_U05	Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla lotnictwa i kosmonautyki, w tym zadań nietypowych, w tym uwzględniając ich aspekty pozatechniczne.	P7U_U	I_P7S_UW_O
LiK2_U06	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi w lotnictwie i kosmonautyce. 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. Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski.	P7U_U	III_P7S_UW_O I_P7S_UW_O
LiK2_U07	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.	P7U_U	
LiK2_U08	Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące w lotnictwie i kosmonautyce rozwiązania techniczne: urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi itp. Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w lotnictwie i kosmonautyce. Potrafi zaproponować ulepszenia/ usprawnienia istniejących rozwiązań technicznych.	P7U_U	III_P7S_UW_O
LiK2_U09	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.	P7U_U	I_P7S_UW_O
LiK2_U10	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia a także ukierunkować innych w tym zakresie.	P7U_U	I_P7S_UU
LiK2_U11	Potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich.	P7U_U	III_P7S_UW_O
LiK2_U12	Potrafi współdziałać w grupie przyjmując w niej różne role, w tym kierownicze.	P7U_U	I_P7S_UO
Kompetencje społeczne			
LiK2_K01	Jest gotów do krytycznej oceny odbieranych treści i posiadanej wiedzy i poszerzania jej przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.	P7U_K	I_P7S_KK

LiK2_K02	Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu.	P7U_K	I_P7S_KK
LiK2_K03	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.	P7U_K	
LiK2_K04	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, inspirowania i współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, w tym do inicjowania działań na rzecz interesu publicznego oraz do przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera;	P7U_K	I_P7S_KO
LiK2_K05	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.	P7U_K	I_P7S_KO
LiK2_K06	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych, z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: rozwijania dorobku zawodu, podtrzymywania etosu zawodu, a także przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad.	P7U_K	I_P7S_KR

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSA-1018
Nazwa przedmiotu	Partial Differential Equations
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe PE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe NPE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. DEs of the first order - the method of characteristics for quasi-linear PDE. The Cauchy problem. 2. Classification of the 2nd-order PDEs. Canonical forms of hyperbolic, parabolic and elliptic PDEs. 3. Solution of the Cauchy problem for the string. D'Alembert formula for a nonhomogeneous equation. 4. Initial/boundary value problem for the string of finite length. Oscillation of rectangular and circular membrane. 5. Solution of the initial/boundary value problem for the rod by means of the method of separation of variables. 6. Fourier integral, Cauchy problem for heat transfer equation in infinite domain, maximum principle for a heat transfer problem. 7. Elliptic equations and properties of harmonic functions. Dirichlet and Neumann type boundary conditions for the Laplace equation.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna pojęcia teorii równań różniczkowych cząstkowych: liniowego, prawie liniowego i kwaziliniowego. Zna metodę charakterystyk dla równania kwaziliniowego I rzędu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W2
Opis	Zna metodę klasyfikacji równań prawie liniowych II rzędu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W3
Opis	Zna sformułowania podstawowych zagadnień granicznych dla równań II rzędu typu hiperbolicznego, eliptycznego i parabolicznego. Zna podstawowe przykłady zastosowań takich zagadnień w technice i fizyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W4
Opis	Zna metodę separacji zmiennych Fouriera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi sprowadzić równanie różniczkowe cząstkowe (przypadek dwuwymiarowy) do postaci kanonicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U10
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi rozwiązać proste zagadnienie graniczne dla równania parabolicznego i hiperbolicznego posługując się metodą rozdzielania zmiennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U10

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-1006
Nazwa przedmiotu	Control in Aerospace
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	43	1.72
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	43
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	An introduction to automatic control systems. Methods of modelling and analysing control systems in the time and frequency domains. Application of classical control theory. Design, principles of operation, and properties of flight control systems for aircraft, rotorcraft, and spacecraft. Methods of analysing aircraft handling qualities. Pilot in the closed loop control system. Stability augmentation and automatic flight control systems.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna budowę, zasadę działania i właściwości systemów sterowania statków powietrznych i kosmicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W06, LiK2_W10, LiK2_W11
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę dotyczącą analizy własności pilotażowych statków powietrznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W06, LiK2_W10
Kod efektu	W3
Opis	Ma wiedzę o metodach i algorytmach stosowanych w systemach poprawy stabilności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W10, LiK2_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykonać analizę własności pilotażowych statku powietrznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U08

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-1020
Nazwa przedmiotu	Space Technologies
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr, Przedmioty obieralne NPE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	• Space environment • Spacecraft as a system • Satellite structure, basic satellite subsystems: stabilization, electrical power supply, thermal control, control • Orbital transportation systems • Manned spacecraft and space stations • Ground stations • Space mission applications.
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna specyfikę związaną z projektowaniem urządzeń pracujących w środowisku kosmicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05, LiK2_W06, LiK2_W07
Kod efektu	W2
Opis	Student zna zagadnienia inżynierii systemów związane z projektowaniem, budową i realizacją misji kosmicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13, LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W16
Kod efektu	W3
Opis	Student zna podstawowe podsystemy statków kosmicznych i rozumie zasady ich działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W09
Kod efektu	W4
Opis	Student zna przykładowe konstrukcje statków kosmicznych i przebieg ich misji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08
Kod efektu	W5
Opis	Student zna zastosowania technik kosmicznych w innych gałęziach techniki, gospodarce, zarządzaniu, oświacie i innych aspektach życia społecznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13, LiK2_W14

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać rodzaje stosowanych podsystemów kosmicznych do specyficznych wymagań misji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U11
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zgrubnie oszacować najważniejsze parametry podsystemów kosmicznych i elementów misji kosmicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09, LiK2_U11
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi określić najważniejsze wymagania misji i systemu w zależności od celów misji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-1007
Nazwa przedmiotu	Dynamics of Flight
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Static stability. Coordinate systems. Transformations. Equations of motion. Steady state. Linearization. Aerodynamic derivatives. System representations. Dynamic stability. Reduced order models. Motion at high angles of attack. System identification.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Student ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania ruchu statku powietrznego, doboru układu współrzędnych i wyboru metody wyprowadzenia równań ruchu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W02
Kod efektu	W2
Opis	Zna metody wyprowadzenia dynamicznych równań ruchu dla samolotu sztywnego i odkształcalnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
Kod efektu	W3
Opis	Zna metodę linearyzacji równań ruchu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
Kod efektu	W4
Opis	Posiada wiedzę o wyznaczeniu pochodnych aerodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat badania stateczności ruchu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W6
Opis	Ma wiedzę w zakresie badania ruchu samolotu na dużych kątach natarcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
Kod efektu	W7
Opis	Ma elementarną wiedzę w zakresie identyfikacji systemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W12

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi przyjąć założenia uproszczające model ruchu statku powietrznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi posługiwać się zasadami zmienności pędu i krętu do wyprowadzania równań przestrzennego ruchu samolotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi dokonać oceny stateczności podłużnej i bocznej zaburzonego lotu poziomego samolotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wyznaczyć parametry korkociągu ustalonego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U5
Opis	Student umie przekształcić układ równań ruchu samolotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi integrować wiadomości z różnych obszarów wiedzy i dokonywać oceny ich przydatności dla rozwiązywanego problemu

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01
---	----------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-1013
Nazwa przedmiotu	Heat Transfer in Aerospace
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr, Przedmioty obieralne NPE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Basic mechanisms of heat transfer – conduction, convection, radiation; fundamental laws. -Thermophysical properties of substances. -Conduction: energy conservation equation; physical, boundary and initial conditions. -Steady-state conduction; thermal resistance concept; extended surfaces. -Transient conduction: lumped thermal capacity model, general solution of transient heat conduction, conduction with periodic boundary conditions. -Convection heat transfer: free and forced convection; external and internal flow, correlations for the evaluation of heat transfer coefficient. Supersonic external flows. Ablation; film, effusion and transpiration cooling. -Convection heat transfer: boiling and condensation, heat pipes, two-phase flow cooling techniques. -Radiation: basic equation, radiation resistance concept. Spacecraft thermal control technologies; thermal protection of thermal engines
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe mechanizmy wymiany ciepła oraz związane z nimi prawa fizyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02, LiK2_W05
Kod efektu	W2
Opis	Zna równania transportu opisujące procesy przewodzenia ciepła, jak również warunki brzegowe charakterystyczne dla zagadnień wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05
Kod efektu	W3
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą szczególnych przypadków konwekcyjnej wymiany ciepła, w tym wymiany ciepła przy dużych szybkościach przepływu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05
Kod efektu	W4
Opis	Posiada wiedzę na temat metod ochrony cieplnej elementów silników lotniczych i rakietowych oraz obiektów kosmicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05, LiK2_W10
Kod efektu	W5
Opis	Zna modele matematyczne wymiany ciepła na drodze promieniowania, potrafi określić istotne dla wymiany ciepła właściwości radiacyjne powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystać prawa rządzące podstawowymi mechanizmami wymiany ciepła do rozwiązywania złożonych zagadnień przepływu ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystać równanie przewodzenia ciepła w odpowiedniej postaci do opisu prostych przypadków wymiany ciepła oraz rozwiązać problem metodami analitycznymi.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi zastosować odpowiednie równania kryterialne do opisu zagadnień konwekcyjnej wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wykonać obliczenia wymiany ciepła na drodze promieniowania dla prostej konfiguracji geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-3007
Nazwa przedmiotu	Optimization in Aircraft Design
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Convergent and divergent design spirals. Sizing procedures. Key system elements subject to the optimization process, including: geometry, aerodynamics, propulsion system, mission profile and performance, structural design and mass properties, stability and control systems, safety enhancement systems, maintainability, and economic characteristics. Selection of optimal wing loading and thrust loading. Optimization in the design of special-purpose aircraft (e.g. light, firefighting, combat, and others). Selection of the objective function and parameters influencing its variation. Mathematical foundations of optimization: search methods, steepest descent method, conjugate gradient method. Convergence criteria for algorithms. Linear programming.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawy matematycznych metod optymalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W03
Kod efektu	W2
Opis	Student poznaje zastosowanie metod optymalizacji w zagadnieniach związanych z projektowaniem samolotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W10
Kod efektu	W3
Opis	Student zna zasady tworzenia nowych projektów, ich etapy i problemy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi formułować proste zagadnienie optymalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U08, LiK2_U09
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi rozwiązywać proste problemy optymalizacji z zakresu projektowania samolotów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi formułować priorytety w zagadnieniach projektowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AEAPS-MSA-1021
Nazwa przedmiotu	Space Physics
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obieralne LKASS
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	17	0.68
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	17
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	The Earth in the Solar System and the Universe. The Earth's atmosphere – its structure and dynamics. Factors shaping the structure and dynamics of the atmosphere – solar radiation. Definition and fundamental properties of plasma. The Earth's magnetic field – its origin and description. The ionosphere – formation, structure, and variability. General information about the Sun, solar activity, and the solar wind. The magnetosphere – general structure and processes occurring within it. Disturbances in the Earth's space environment and their sources. General overview of Sun–Earth interactions. Cosmic rays and radiation in the Earth's vicinity. The impact of disturbances in the Earth's environment on technological systems in space and on Earth, as well as on humans. The significance of space physics in astronautics.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę o kosmicznym otoczeniu Ziemi, plazmie kosmicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę o procesach fizycznych zachodzących w przestrzeni okołozemskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W3
Opis	Student zna wpływ procesów fizycznych na urządzenia techniczne w przestrzeni okołozemskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08
Kod efektu	W4
Opis	Student zna wpływ procesów fizycznych na urządzenia techniczne na powierzchni Ziemi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi określić właściwości przestrzeni kosmicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Student umie określić jakie procesy i w jaki stopniu zachodzą w przestrzeni kosmicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U3
Opis	Student umie określić jakie procesy i w jakim stopniu wpływają na systemy satelitarne, łączności satelitarne, systemy nawigacyjne i jakie niosą zagrożenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U4
Opis	Student umie określić jakie procesy i w jakim stopniu wpływają na np. sieci energetyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U5
Opis	Student potrafi ocenić jakie znaczenie ma fizyka kosmiczna w kosmonautyce.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
---	----------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AEAPS-MSA-1022
Nazwa przedmiotu	Aircraft Engine Technology
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obieralne LKASS
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Supplementary knowledge in the field of material designation and geometrical structure of parts – GPS (Geometrical Part Surface) according to PN-EN and PN-EN ISO standards. New machining methods and design and material solutions in machine tools, tools, and manufacturing methods supported by CAD/CAM/CAE systems. Characteristics of aircraft engine manufacturing; operational conditions of major components of aircraft engines (piston and turbine engines) and the resulting requirements regarding material selection, geometrical accuracy, surface geometrical structure (SGP), metallographic structure, and functional properties of components and assemblies. Structure of the technological process for functionally critical parts with high technical requirements. Methods, techniques, and means of manufacturing, along with the selection of technological operations and quality control procedures for main components of aircraft engines (crankshafts, camshafts, air-cooled cylinders, pistons, piston rings, valves, valve seats and springs, casings, turbojet engine housings, combustion chambers, nozzles and exhaust nozzles, compressor and turbine blades, turbine disks and compressor drums, turbine and compressor shafts, gears of high-speed transmissions, and aircraft gearbox housings). Basic knowledge of the automation of manufacturing and inspection processes for these components. Economic aspects of manufacturing methods in relation to safety and operational reliability criteria of aircraft engines.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada podstawowe informacje dotyczące systemu oznaczeń materiałów konstrukcyjnych oraz struktury geometrycznej powierzchni wg PNEN i PN EN-ISO.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W2
Opis	Zna zakresy wartości tolerancji wymiarowych oraz odchyłek kształtu i położenia stosowanych w podstawowych elementach silników lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W3
Opis	Zna zasady tworzenia podstawowych struktur procesów technologicznych części silników lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W4
Opis	Posiada znajomość zasad wyboru baz obróbkowych dla poszczególnych grup konstrukcyjnych części wg podobieństwa technologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W5
Opis	Posiada znajomość podstawowych materiałów lotniczych stosowanych na wysoko obciążone części silników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W6
Opis	Zna podstawowe możliwości nowoczesnych obrabiarek konwencjonalnych i CNC stosowanych w procesach wytwarzania części silników lotniczych.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W7
Opis	Posiada znajomość nowych metod technologicznych zapewniających jakość produkcji oraz kierunki ich rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie porównywać własności materiałów wg starych i nowych norm PN-EN i PN EN- ISO oraz oznaczać dodatkowe wymagania struktury geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dobrać właściwe metody technologiczne zapewniające wymagane tolerancje wymiarów, kształtu i położenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi zaprojektować właściwą strukturę podstawowych procesów technologicznych zasadniczych części silników lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
Kod efektu	U4
Opis	Umie dobrać materiały, metody obróbki i kontroli zapewniające jakość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi dobrać narzędzia, warunki i parametry obróbki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AEAPS-MSA-1023
Nazwa przedmiotu	Space Propulsion
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obieralne LKASS
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	- Rocket propulsion classification - Rocket propellants: liquid, solid, and hybrid – requirements, types, and characteristics - Thermodynamic calculations of the combustion process and chemical performance of rocket propulsion systems, efficiency - Solid propellant engines: combustion of solid rocket propellants, payload design, nozzles, insulation and ablation protection, thrust vectoring, applications - Liquid propellant engines: power systems, injection heads, combustion chambers, nozzles, combustion chamber and nozzle cooling, thrust vectoring - Hybrid engines: basic systems, combustion of hybrid propellants, applications; - Electric propulsion: thermal, thermal-chemical, ion, plasma, and future (e.g., nuclear) - Propulsion selection for rockets and satellites, calculations and preliminary design of rocket propulsion.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada podstawową wiedzę na temat konstruowania współczesnych napędów raketowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08
Kod efektu	W2
Opis	Student zna: podział napędów raketowych, sprawności i obiegi termodynamiczne silników raketowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08
Kod efektu	W3
Opis	Student zna współcześnie stosowane raketowe materiały pędne oraz kierunki ich rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W16

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykonać podstawowe obliczenia konieczne przy konstruowaniu współczesnych napędów raketowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U09
Kod efektu	U2
Opis	Student umie przeprowadzić analizę i dokonać doboru napędów raketowych do misji kosmicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U09, LiK2_U10
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi wykonać projekt układu napędowego, rakiety, statku kosmicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U06, LiK2_U09, LiK2_U11
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi wykonać obliczenia termodynamiczne procesu spalania i osiągnięć chemicznych napędów raketowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student umie pracować w grupie i prezentować swoje wyniki.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01
---	----------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AEAPS-MSA-1024
Nazwa przedmiotu	Numerical Modeling of the Flow in Turbine and Rocket Engines
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obieralne LKASS
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	The aim of the course is to familiarize students with the latest information enabling them to independently conduct numerical simulations of flows in flow engines. It covers the presentation of the design of turbine and rocket engine components and their typical geometries, the physical phenomena occurring in them and the mathematical models describing them, the selection of numerical methods necessary for their solution, and their implementation in CFD software. Students obtain the necessary information to build a flow model in individual engine segments and physical and chemical processes occurring in combustion chambers, and finally implemented in the ANSYS-Fluent environment. The content of the lecture is constantly updated to reflect changes and advances as well as new ideas in this area of knowledge.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe modele płynu i typy przepływu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawowe metody rozwiązywania zdyskretyzowanych równań Eulera i Naviera-Stokesa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W3
Opis	Zna podstawowe typy warunków brzegowych i zasady ich stosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W02
Kod efektu	W4
Opis	Zna podstawowe modele turbulencji wykorzystywane w numerycznym modelowaniu przepływów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W10
Kod efektu	W5
Opis	Zna podstawowe techniki stosowane w modelowaniu ruchomych elementów maszyn przepływowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W02, LiK2_W10
Kod efektu	W6
Opis	Zna modele przejmowania i transportu ciepła w ciałach stałych oraz podstawowe numeryczne modele procesu spalania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W15, LiK2_W16
Kod efektu	W7
Opis	Zna podstawowe zasady tworzenia kształtu dyszy zbieżno-rozbieżnej i jej własności przy zmiennym ciśnieniu otoczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W10, LiK2_W16

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zastosować odpowiedni model płynu oraz przepływu w typowych modelach elementów maszyn przepływowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U09, LiK2_U10
Kod efektu	U2

Część I

Opis	Potrafi zastosować właściwą metodę rozwiązywania równań dostosowaną do modelu płynu wykorzystanego w rozwiązaniu zadania technicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U11
Kod efektu	U3
Opis	Umie zastosować odpowiednie do typu zadania warunki brzegowe oraz odpowiedni model turbulencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U08, LiK2_U09
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zastosować techniki modelowania ruchomych elementów w budowie modelu maszyny przepływowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U09
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi zastosować odpowiedni model przejmowania ciepła i odpowiedni model spalania dopasowany do problemu technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U08
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi dopasować kształt dyszy do pracy przy zadanym ciśnieniu otoczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U08

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSA-SAFE
Nazwa przedmiotu	Health and Safety Training
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	4.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	The goal of the Health and Safety Training training is to familiarize students with workplace safety rules, hazard identification in a professional environment, and accident prevention methods. Participants gain knowledge essential for safely performing their duties at the university and during professional internships.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi stosować podstawowe zasady BHP, zasady udzielania pierwszej pomocy oraz przepisy dotyczące postępowania w sytuacjach awaryjnych związanych z pożarem, niezbędne do bezpiecznego zachowania, pobytu i poruszania się po Uczelni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MSA-LIBRARY
Nazwa przedmiotu	Library Training
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	2.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	The goal of library training is to familiarize students with the rules for using library resources and university information systems. Participants acquire skills in independent searching, evaluating, and effectively utilizing academic information sources.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-1006
Nazwa przedmiotu	Control in Aerospace
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	43	1.72
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	43
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	An introduction to automatic control systems. Methods of modelling and analysing control systems in the time and frequency domains. Application of classical control theory. Design, principles of operation, and properties of flight control systems for aircraft, rotorcraft, and spacecraft. Methods of analysing aircraft handling qualities. Pilot in the closed loop control system. Stability augmentation and automatic flight control systems.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna budowę, zasadę działania i właściwości systemów sterowania statków powietrznych i kosmicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W06, LiK2_W10, LiK2_W11
Kod efektu	W2
Opis	Ma wiedzę dotyczącą analizy własności pilotażowych statków powietrznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W06, LiK2_W10
Kod efektu	W3
Opis	Ma wiedzę o metodach i algorytmach stosowanych w systemach poprawy stabilności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W10, LiK2_W11

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykonać analizę własności pilotażowych statku powietrznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U08

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-3007
Nazwa przedmiotu	Optimization in Aircraft Design
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Convergent and divergent design spirals. Sizing procedures. Key system elements subject to the optimization process, including: geometry, aerodynamics, propulsion system, mission profile and performance, structural design and mass properties, stability and control systems, safety enhancement systems, maintainability, and economic characteristics. Selection of optimal wing loading and thrust loading. Optimization in the design of special-purpose aircraft (e.g. light, firefighting, combat, and others). Selection of the objective function and parameters influencing its variation. Mathematical foundations of optimization: search methods, steepest descent method, conjugate gradient method. Convergence criteria for algorithms. Linear programming.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawy matematycznych metod optymalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W03
Kod efektu	W2
Opis	Student poznaje zastosowanie metod optymalizacji w zagadnieniach związanych z projektowaniem samolotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W10
Kod efektu	W3
Opis	Student zna zasady tworzenia nowych projektów, ich etapy i problemy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi formułować proste zagadnienie optymalizacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U08, LiK2_U09
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi rozwiązywać proste problemy optymalizacji z zakresu projektowania samolotów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi formułować priorytety w zagadnieniach projektowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-1020
Nazwa przedmiotu	Space Technologies
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr, Przedmioty obieralne NPE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	• Space environment • Spacecraft as a system • Satellite structure, basic satellite subsystems: stabilization, electrical power supply, thermal control, control • Orbital transportation systems • Manned spacecraft and space stations • Ground stations • Space mission applications.
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna specyfikę związaną z projektowaniem urządzeń pracujących w środowisku kosmicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05, LiK2_W06, LiK2_W07
Kod efektu	W2
Opis	Student zna zagadnienia inżynierii systemów związane z projektowaniem, budową i realizacją misji kosmicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13, LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W16
Kod efektu	W3
Opis	Student zna podstawowe podsystemy statków kosmicznych i rozumie zasady ich działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W09
Kod efektu	W4
Opis	Student zna przykładowe konstrukcje statków kosmicznych i przebieg ich misji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08
Kod efektu	W5
Opis	Student zna zastosowania technik kosmicznych w innych gałęziach techniki, gospodarce, zarządzaniu, oświacie i innych aspektach życia społecznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13, LiK2_W14

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dobrać rodzaje stosowanych podsystemów kosmicznych do specyficznych wymagań misji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U11
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zgrubnie oszacować najważniejsze parametry podsystemów kosmicznych i elementów misji kosmicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09, LiK2_U11
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi określić najważniejsze wymagania misji i systemu w zależności od celów misji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-1013
Nazwa przedmiotu	Heat Transfer in Aerospace
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr, Przedmioty obieralne NPE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Basic mechanisms of heat transfer – conduction, convection, radiation; fundamental laws. -Thermophysical properties of substances. -Conduction: energy conservation equation; physical, boundary and initial conditions. -Steady-state conduction; thermal resistance concept; extended surfaces. -Transient conduction: lumped thermal capacity model, general solution of transient heat conduction, conduction with periodic boundary conditions. -Convection heat transfer: free and forced convection; external and internal flow, correlations for the evaluation of heat transfer coefficient. Supersonic external flows. Ablation; film, effusion and transpiration cooling. -Convection heat transfer: boiling and condensation, heat pipes, two-phase flow cooling techniques. -Radiation: basic equation, radiation resistance concept. Spacecraft thermal control technologies; thermal protection of thermal engines
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe mechanizmy wymiany ciepła oraz związane z nimi prawa fizyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02, LiK2_W05
Kod efektu	W2
Opis	Zna równania transportu opisujące procesy przewodzenia ciepła, jak również warunki brzegowe charakterystyczne dla zagadnień wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05
Kod efektu	W3
Opis	Posiada wiedzę dotyczącą szczególnych przypadków konwekcyjnej wymiany ciepła, w tym wymiany ciepła przy dużych szybkościach przepływu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05
Kod efektu	W4
Opis	Posiada wiedzę na temat metod ochrony cieplnej elementów silników lotniczych i raketowych oraz obiektów kosmicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05, LiK2_W10
Kod efektu	W5
Opis	Zna modele matematyczne wymiany ciepła na drodze promieniowania, potrafi określić istotne dla wymiany ciepła właściwości radiacyjne powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystać prawa rządzące podstawowymi mechanizmami wymiany ciepła do rozwiązywania złożonych zagadnień przepływu ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wykorzystać równanie przewodzenia ciepła w odpowiedniej postaci do opisu prostych przypadków wymiany ciepła oraz rozwiązać problem metodami analitycznymi.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi zastosować odpowiednie równania kryterialne do opisu zagadnień konwekcyjnej wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wykonać obliczenia wymiany ciepła na drodze promieniowania dla prostej konfiguracji geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSA-1018
Nazwa przedmiotu	Partial Differential Equations
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe PE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe NPE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. DEs of the first order - the method of characteristics for quasi-linear PDE. The Cauchy problem. 2. Classification of the 2nd-order PDEs. Canonical forms of hyperbolic, parabolic and elliptic PDEs. 3. Solution of the Cauchy problem for the string. D'Alembert formula for a nonhomogeneous equation. 4. Initial/boundary value problem for the string of finite length. Oscillation of rectangular and circular membrane. 5. Solution of the initial/boundary value problem for the rod by means of the method of separation of variables. 6. Fourier integral, Cauchy problem for heat transfer equation in infinite domain, maximum principle for a heat transfer problem. 7. Elliptic equations and properties of harmonic functions. Dirichlet and Neumann type boundary conditions for the Laplace equation.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna pojęcia teorii równań różniczkowych cząstkowych: liniowego, prawie liniowego i kwaziliniowego. Zna metodę charakterystyk dla równania kwaziliniowego I rzędu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W2
Opis	Zna metodę klasyfikacji równań prawie liniowych II rzędu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W3
Opis	Zna sformułowania podstawowych zagadnień granicznych dla równań II rzędu typu hiperbolicznego, eliptycznego i parabolicznego. Zna podstawowe przykłady zastosowań takich zagadnień w technice i fizyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W4
Opis	Zna metodę separacji zmiennych Fouriera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi sprowadzić równanie różniczkowe cząstkowe (przypadek dwuwymiarowy) do postaci kanonicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U10
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi rozwiązać proste zagadnienie graniczne dla równania parabolicznego i hiperbolicznego posługując się metodą rozdzielania zmiennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U10

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-1007
Nazwa przedmiotu	Dynamics of Flight
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Static stability. Coordinate systems. Transformations. Equations of motion. Steady state. Linearization. Aerodynamic derivatives. System representations. Dynamic stability. Reduced order models. Motion at high angles of attack. System identification.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
------------	----

Część I	
Opis	Student ma podstawową wiedzę w zakresie modelowania ruchu statku powietrznego, doboru układu współrzędnych i wyboru metody wyprowadzenia równań ruchu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W02
Kod efektu	W2
Opis	Zna metody wyprowadzenia dynamicznych równań ruchu dla samolotu sztywnego i odkształcalnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
Kod efektu	W3
Opis	Zna metodę linearyzacji równań ruchu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
Kod efektu	W4
Opis	Posiada wiedzę o wyznaczeniu pochodnych aerodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat badania stateczności ruchu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W6
Opis	Ma wiedzę w zakresie badania ruchu samolotu na dużych kątach natarcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
Kod efektu	W7
Opis	Ma elementarną wiedzę w zakresie identyfikacji systemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W12
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi przyjąć założenia upraszczające model ruchu statku powietrznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi posługiwać się zasadami zmienności pędu i krętu do wyprowadzania równań przestrzennego ruchu samolotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi dokonać oceny stateczności podłużnej i bocznej zaburzonego lotu poziomego samolotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wyznaczyć parametry korkociągu ustalonego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U5
Opis	Student umie przekształcić układ równań ruchu samolotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi integrować wiadomości z różnych obszarów wiedzy i dokonywać oceny ich przydatności dla rozwiązywanego problemu

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01
---	----------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-1002
Nazwa przedmiotu	Aircraft Systems Laboratory
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr, Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	45.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Students will learn in detail the principles of operation of selected components and sensors of aircraft on-board systems. They will conduct experiments and prepare numerical tools that will allow them to determine the characteristics and study the errors of individual devices.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
------------	----

Część I

Opis	Student potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment z wykorzystaniem wybranego czujnika pokładowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03, LiK2_U07, LiK2_U08
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi posługiwać się typowymi czujnikami, urządzeniami oraz systemami pomiarowymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03, LiK2_U07, LiK2_U08
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi przeprowadzić obróbkę wyników eksperymentu oraz przygotować raport pomiarowy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03, LiK2_U07, LiK2_U08
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi interpretować wyniki pomiarów oraz formułować na ich podstawie wnioski w odniesieniu do założonych celów eksperymentu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U10
Kod efektu	U5
Opis	Student potrafi posługiwać się dedykowanym oprogramowaniem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09
Kod efektu	U6
Opis	Student potrafi pracować w zespole oraz prezentować wyniki swojej pracy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U02, LiK2_U03, LiK2_U07, LiK2_U08

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-1016
Nazwa przedmiotu	Mechanics of Thin-Walled Structures 1
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr, Przedmioty obieralne NPE, Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Structure of thin-walled constructions; application of external loads (frames, stringers, shell); mathematical models. Nonlinear (large deformation) technical theory of shallow shells: displacements, strains, stresses, displacement-based equilibrium equations, mixed equilibrium equations, boundary conditions. Stability equations for plates and shallow shells (Lyapunov's theorem), critical loading. Small and large deflections of rectangular plates and cylindrical shells; exact and approximate analytical solutions (Galerkin, Ritz, collocation methods). Critical loads for compressed, sheared, and twisted rectangular plates and cylindrical shells; exact and approximate analytical (energy-based) solutions. Application of the finite element method (FEM) to the analysis of thin-walled structures – laboratory exercises using the ANSYS system: application of a concentrated force on a conical shell, statics of the rear part of a helicopter fuselage – the role of frames and stringers, stability of compressed, sheared, and twisted rectangular plates and cylindrical, conical shells, post-buckling behavior, and large deflections (nonlinear analysis) of plates and shells.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10, LiK2_W14
Kod efektu	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę o metodach analitycznych służących wyznaczaniu przemieszczeń, odkształceń i naprężeń w prostych płytach prostokątnych, powłokach walcowych oraz o metodzie elementów skończonych pozwalającej rozwiązywać złożone przypadki konstrukcji cienkościennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10, LiK2_W14
Kod efektu	W3
Opis	Zna podstawowe pojęcia oraz jakościowo równania służące do określenia obciążeń krytycznych w strukturach cienkościennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10, LiK2_W14
Kod efektu	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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10, LiK2_W14
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zbudować proste modele matematyczne rzeczywistych struktur cienkościennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09
Kod efektu	U2

Część I

Opis	Potrafi wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia, naprężenia dla prostych obciążeń w płytach prostokątnych, powłokach walcowych rozwiązując różniczkowe równania równowagi w sposób ścisły lub przybliżony (np. metody kolokacji, Galerkina, Ritza) korzystając z podręczników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia, naprężenia w niezbyt złożonych konstrukcjach cienkościennych za pomocą metody elementów skończonych korzystając z systemu ANSYS.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09
Kod efektu	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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi wyznaczyć obciążenia krytyczne niezbyt złożonych konstrukcjach cienkościennych za pomocą metody elementów skończonych korzystając z systemu ANSYS.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-1004
Nazwa przedmiotu	Composite Materials in Aerospace
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr, Przedmioty obieralne NPE, Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Information is provided on: - mechanical properties of polymer composite components and their synergies - stress analysis based on the Classical Laminates Theory - standard tests for determining the mechanical properties of laminates required for this analysis - principles of shaping airframe structural elements concerning the loads they carry and design concepts (safe-life, fail-safe, damage tolerance) - basics of manufacturing airframe structural elements - basic methods for assessing structural condition - principles of repair design
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna klasyczną teorię laminatów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawy projektowania kompozytowych struktur lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10
Kod efektu	W3
Opis	Zna zasady wprowadzania obciążeń skupionych w struktury kompozytowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10
Kod efektu	W4
Opis	Zna podstawowe techniki wytwarzania lotniczych struktur kompozytowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi posługiwać się klasyczną teorię laminatów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi zaprojektować typowe elementy kompozytowe płatowca.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi zaprojektować węzeł wprowadzenia obciążeń skupionych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zaprojektować typowy proces wytwarzania lotniczej struktury kompozytowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSA-SAFE
Nazwa przedmiotu	Health and Safety Training
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	4.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	The goal of the Health and Safety Training training is to familiarize students with workplace safety rules, hazard identification in a professional environment, and accident prevention methods. Participants gain knowledge essential for safely performing their duties at the university and during professional internships.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi stosować podstawowe zasady BHP, zasady udzielania pierwszej pomocy oraz przepisy dotyczące postępowania w sytuacjach awaryjnych związanych z pożarem, niezbędne do bezpiecznego zachowania, pobytu i poruszania się po Uczelni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AEAPS-MSA-1024
Nazwa przedmiotu	Numerical Modeling of the Flow in Turbine and Rocket Engines
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obieralne LKASS
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	15	0.60
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	15
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	The aim of the course is to familiarize students with the latest information enabling them to independently conduct numerical simulations of flows in flow engines. It covers the presentation of the design of turbine and rocket engine components and their typical geometries, the physical phenomena occurring in them and the mathematical models describing them, the selection of numerical methods necessary for their solution, and their implementation in CFD software. Students obtain the necessary information to build a flow model in individual engine segments and physical and chemical processes occurring in combustion chambers, and finally implemented in the ANSYS-Fluent environment. The content of the lecture is constantly updated to reflect changes and advances as well as new ideas in this area of knowledge.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawowe modele płynu i typy przepływu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawowe metody rozwiązywania zdyskretyzowanych równań Eulera i Naviera-Stokesa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W3
Opis	Zna podstawowe typy warunków brzegowych i zasady ich stosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W02
Kod efektu	W4
Opis	Zna podstawowe modele turbulencji wykorzystywane w numerycznym modelowaniu przepływów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W10
Kod efektu	W5
Opis	Zna podstawowe techniki stosowane w modelowaniu ruchomych elementów maszyn przepływowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W02, LiK2_W10
Kod efektu	W6
Opis	Zna modele przejmowania i transportu ciepła w ciałach stałych oraz podstawowe numeryczne modele procesu spalania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W15, LiK2_W16
Kod efektu	W7
Opis	Zna podstawowe zasady tworzenia kształtu dyszy zbieżno-rozbieżnej i jej własności przy zmiennym ciśnieniu otoczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W10, LiK2_W16

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zastosować odpowiedni model płynu oraz przepływu w typowych modelach elementów maszyn przepływowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U09, LiK2_U10
Kod efektu	U2

Część I

Opis	Potrafi zastosować właściwą metodę rozwiązywania równań dostosowaną do modelu płynu wykorzystanego w rozwiązaniu zadania technicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U11
Kod efektu	U3
Opis	Umie zastosować odpowiednie do typu zadania warunki brzegowe oraz odpowiedni model turbulencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U08, LiK2_U09
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zastosować techniki modelowania ruchomych elementów w budowie modelu maszyny przepływowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U09
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi zastosować odpowiedni model przejmowania ciepła i odpowiedni model spalania dopasowany do problemu technicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U08
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi dopasować kształt dyszy do pracy przy zadanym ciśnieniu otoczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U08

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AEAPS-MSA-1021
Nazwa przedmiotu	Space Physics
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obieralne LKASS
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	17	0.68
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	17
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	The Earth in the Solar System and the Universe. The Earth's atmosphere – its structure and dynamics. Factors shaping the structure and dynamics of the atmosphere – solar radiation. Definition and fundamental properties of plasma. The Earth's magnetic field – its origin and description. The ionosphere – formation, structure, and variability. General information about the Sun, solar activity, and the solar wind. The magnetosphere – general structure and processes occurring within it. Disturbances in the Earth's space environment and their sources. General overview of Sun–Earth interactions. Cosmic rays and radiation in the Earth's vicinity. The impact of disturbances in the Earth's environment on technological systems in space and on Earth, as well as on humans. The significance of space physics in astronautics.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę o kosmicznym otoczeniu Ziemi, plazmie kosmicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę o procesach fizycznych zachodzących w przestrzeni okołozemskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W3
Opis	Student zna wpływ procesów fizycznych na urządzenia techniczne w przestrzeni okołozemskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08
Kod efektu	W4
Opis	Student zna wpływ procesów fizycznych na urządzenia techniczne na powierzchni Ziemi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi określić właściwości przestrzeni kosmicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Student umie określić jakie procesy i w jaki stopniu zachodzą w przestrzeni kosmicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U3
Opis	Student umie określić jakie procesy i w jakim stopniu wpływają na systemy satelitarne, łączności satelitarne, systemy nawigacyjne i jakie niosą zagrożenie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U4
Opis	Student umie określić jakie procesy i w jakim stopniu wpływają na np. sieci energetyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U5
Opis	Student potrafi ocenić jakie znaczenie ma fizyka kosmiczna w kosmonautyce.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
---	----------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AEAPS-MSA-1023
Nazwa przedmiotu	Space Propulsion
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obieralne LKASS
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	55	2.20
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	45	1.80
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	10
Razem	55

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	45
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	- Rocket propulsion classification - Rocket propellants: liquid, solid, and hybrid – requirements, types, and characteristics - Thermodynamic calculations of the combustion process and chemical performance of rocket propulsion systems, efficiency - Solid propellant engines: combustion of solid rocket propellants, payload design, nozzles, insulation and ablation protection, thrust vectoring, applications - Liquid propellant engines: power systems, injection heads, combustion chambers, nozzles, combustion chamber and nozzle cooling, thrust vectoring - Hybrid engines: basic systems, combustion of hybrid propellants, applications; - Electric propulsion: thermal, thermal-chemical, ion, plasma, and future (e.g., nuclear) - Propulsion selection for rockets and satellites, calculations and preliminary design of rocket propulsion.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada podstawową wiedzę na temat konstruowania współczesnych napędów raketowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08
Kod efektu	W2
Opis	Student zna: podział napędów raketowych, sprawności i obiegi termodynamiczne silników raketowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08
Kod efektu	W3
Opis	Student zna współcześnie stosowane raketowe materiały pędne oraz kierunki ich rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W16

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi wykonać podstawowe obliczenia konieczne przy konstruowaniu współczesnych napędów raketowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U09
Kod efektu	U2
Opis	Student umie przeprowadzić analizę i dokonać doboru napędów raketowych do misji kosmicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U09, LiK2_U10
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi wykonać projekt układu napędowego, rakiety, statku kosmicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U06, LiK2_U09, LiK2_U11
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi wykonać obliczenia termodynamiczne procesu spalania i osiągnięć chemicznych napędów raketowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student umie pracować w grupie i prezentować swoje wyniki.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01
---	----------

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AEAPS-MSA-1022
Nazwa przedmiotu	Aircraft Engine Technology
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LKAPS 1 semestr, Przedmioty obieralne LKASS
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Supplementary knowledge in the field of material designation and geometrical structure of parts – GPS (Geometrical Part Surface) according to PN-EN and PN-EN ISO standards. New machining methods and design and material solutions in machine tools, tools, and manufacturing methods supported by CAD/CAM/CAE systems. Characteristics of aircraft engine manufacturing; operational conditions of major components of aircraft engines (piston and turbine engines) and the resulting requirements regarding material selection, geometrical accuracy, surface geometrical structure (SGP), metallographic structure, and functional properties of components and assemblies. Structure of the technological process for functionally critical parts with high technical requirements. Methods, techniques, and means of manufacturing, along with the selection of technological operations and quality control procedures for main components of aircraft engines (crankshafts, camshafts, air-cooled cylinders, pistons, piston rings, valves, valve seats and springs, casings, turbojet engine housings, combustion chambers, nozzles and exhaust nozzles, compressor and turbine blades, turbine disks and compressor drums, turbine and compressor shafts, gears of high-speed transmissions, and aircraft gearbox housings). Basic knowledge of the automation of manufacturing and inspection processes for these components. Economic aspects of manufacturing methods in relation to safety and operational reliability criteria of aircraft engines.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada podstawowe informacje dotyczące systemu oznaczeń materiałów konstrukcyjnych oraz struktury geometrycznej powierzchni wg PNEN i PN EN-ISO.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W2
Opis	Zna zakresy wartości tolerancji wymiarowych oraz odchyłek kształtu i położenia stosowanych w podstawowych elementach silników lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W3
Opis	Zna zasady tworzenia podstawowych struktur procesów technologicznych części silników lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W4
Opis	Posiada znajomość zasad wyboru baz obróbkowych dla poszczególnych grup konstrukcyjnych części wg podobieństwa technologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W5
Opis	Posiada znajomość podstawowych materiałów lotniczych stosowanych na wysoko obciążone części silników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W6
Opis	Zna podstawowe możliwości nowoczesnych obrabiarek konwencjonalnych i CNC stosowanych w procesach wytwarzania części silników lotniczych.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W7
Opis	Posiada znajomość nowych metod technologicznych zapewniających jakość produkcji oraz kierunki ich rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie porównywać własności materiałów wg starych i nowych norm PN-EN i PN EN- ISO oraz oznaczać dodatkowe wymagania struktury geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dobrać właściwe metody technologiczne zapewniające wymagane tolerancje wymiarów, kształtu i położenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi zaprojektować właściwą strukturę podstawowych procesów technologicznych zasadniczych części silników lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
Kod efektu	U4
Opis	Umie dobrać materiały, metody obróbki i kontroli zapewniające jakość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi dobrać narzędzia, warunki i parametry obróbki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MSA-LIBRARY
Nazwa przedmiotu	Library Training
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S1-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	0

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	2.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	0
---------------------	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	The goal of library training is to familiarize students with the rules for using library resources and university information systems. Participants acquire skills in independent searching, evaluating, and effectively utilizing academic information sources.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-2018
Nazwa przedmiotu	Signals and Identification Methods
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obieralne NPE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.37
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	1.55
Razem	50	2.92 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Fundamental concepts: signal, model, identification, estimation. Deterministic and stochastic signals. Analog-to-digital conversion. Analog and digital filtering, filter optimization. Signal transformation in the frequency domain. Encoding of time-domain waveforms. Experimental design. Classes of process models. Identification of static and dynamic characteristics: deterministic and probabilistic problems. Estimation theory. Estimators. Parameter estimation using the least squares method. Errors in the signal processing chain and their evaluation.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat podstawowych metod identyfikacji układów mechanicznych, obejmujących ich założenia i ograniczenia, oraz potrafi dobrać właściwą metodę do różnych układów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę na temat wybranych metod filtracji sygnałów deterministycznych oraz podejścia metodą najmniejszych kwadratów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi przeprowadzić harmoniczną analizę sygnału oraz interpretować uzyskane wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09
Kod efektu	U2
Opis	Student zna podstawy metod filtracji Kalmana i potrafi stosować tę metodę do filtracji sygnałów z zakłóceniami stochastycznymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-2009
Nazwa przedmiotu	Fatigue and Aircraft Diagnostic Systems
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Variable loads and their sources. Fatigue characteristics of materials used in aviation. The effects of stress concentrations (notches). Fatigue wear of structures under the influence of variable loads (fatigue accumulation). Phases of structural fatigue. Residual static strength and durability of the airframe resulting from fatigue. Operating systems in terms of structural fatigue life. Diagnostics – research methods and systems. Research procedures in airlines. Fatigue testing of airframes in the aircraft or spacecraft certification process.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W2
Opis	Zna sposoby wyznaczania spektrów obciążeń oraz ich ekstrapolacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W3
Opis	Zna charakterystyki zmęczeniowe materiałów używanych w lotnictwie oraz oddziaływanie spiętrzeń naprężeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W4
Opis	Zna teorie kumulacji uszkodzeń zmęczeniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W5
Opis	Ma wiedzę na temat metod badań nieniszczących i diagnostyki struktur lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie określić zakresy obciążeń eksploatacyjnych statku powietrznego metodą obliczeniową lub doświadczalną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05
Kod efektu	U2
Opis	Umie wyznaczyć tablice przejść oraz tablice półcykli obciążeń na podstawie zapisu sygnału obciążenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U3
Opis	Umie wyznaczyć przyrostowe spektrum obciążeń oraz wykorzystać je do utworzenia wieloblokowego spektrum obciążeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zdigitalizować właściwości cykliczne materiałów lub struktur opisane w postaci wykresów Haigha lub krzywych S-N.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U5

Część I

Opis	Jest w stanie wykorzystać teorię liniowej kumulacji zmęczenia w obliczeniach trwałości zmęczeniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi obsługiwać defektoskop ultradźwiękowy, endoskop oraz wykonywać defektoskopię metodą penetracyjną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Umie pracować w grupie i prezentować swoje wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MSA-PP
Nazwa przedmiotu	Intermediate Masters Project
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Praca przejściowa magisterska
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	6

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	90.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	6	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	30
Razem	120

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Detailed course content depends on the subject and character of the work (design and construction, computational, experimental).
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada poszerzoną wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09

Umiejętności

Część I

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadanie z zakresu lotnictwa i kosmonautyki korzystając z pomocy opiekuna.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Student can critically assess the results of the solved problem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi myśleć w sposób kreatywny samodzielnie proponując sposób rozwiązania postawionego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-2004
Nazwa przedmiotu	Aircraft Maintenance Management
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	17	0.68
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	17
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Integrated civil aviation system. Aviation regulations and organizational conditions for air transport. Air operator certification. Continuing airworthiness management organization. Continuing airworthiness management exposition. Maintenance program. Reliability program. Technical diagnostics. Smart aviation diagnostic systems. Airworthiness directives. Safety management. Human performance, human factors.
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna procedury i wymogi zarządzania ciągłą zdolnością do lotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
Kod efektu	W2
Opis	Zna działania Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego w zakresie kształtowania jakości produktów lotniczych i systemów eksploatacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W13

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi opracować dokumentację zarządzania ciągłą zdolnością do lotu w aspekcie wymogów prawnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U06, LiK2_U09, LiK2_U10, LiK2_U11
Kod efektu	U2
Opis	Zna zasady bezpieczeństwa pracy w jednostkach eksploatujących sprzęt lotniczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować w zespole w zakresie poszukiwania informacji i realizacji celu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K02, LiK2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-2021
Nazwa przedmiotu	Unmanned Aerial Systems
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	The development of unmanned systems and selected technologies. UAV classification and the most common application. Definition of technical and legal requirements and a feasibility study. Introduction to unmanned systems design and a discussion of the key components and systems necessary to build an unmanned aircraft system. Discussion of the preliminary system design and an assessment of its performance.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna najważniejsze zastosowania samolotów bezzałogowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
Kod efektu	W2
Opis	Zna najważniejsze trendy rozwoju BSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie dobrać najważniejsze czujniki dla samolotu bezzałogowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi scharakteryzować najważniejsze etapy projektowania i wyróżnić krytyczne technologie ważne dla lotnictwa bezzałogowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09
Kod efektu	U3
Opis	Umie korzystać z najnowszej literatury fachowej odnoszącej się do technologii bezzałogowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w zespole przy rozwoju projektu samolotu bezzałogowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy przy projektowaniu BSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość ważności bezpieczeństwa i istnienia zagrożeń przy projektowaniu i eksploatacji samolotów bezzałogowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-2020
Nazwa przedmiotu	Structural Analysis of Aero Engines
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 2 semestr, Przedmioty obieralne LKASS, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Wykład	Strength elements of piston and turbine aircraft engines. Loads. Strength requirements. Blades, rotating discs. Strength work of assemblies of disc plates and shells. Bending and torsional vibrations, critical rotations, Campbell and SAFE graphs. Basics of fatigue strength in the low and high cycle range, basics of fracture mechanics. Classes are conducted using software ANSYS and Mathematica supporting engineering calculations.
--------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna budowę i sposób modelowania podstawowych elementów konstrukcyjnych lotniczego silnika turbinowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10, LiK2_W14
Kod efektu	W2
Opis	Zna podstawowe obciążenie elementów silnika (siły masowe, obciążenia ciśnieniem, obciążenia termiczne).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10, LiK2_W14
Kod efektu	W3
Opis	Zna metody analityczne i metody przybliżone (MES) do obliczenia naprężeń, przemieszczeń i odkształceń w tarczach wirujących.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10, LiK2_W14
Kod efektu	W4
Opis	Zna analityczne metody określania sił wewnętrznych odkształceń i przemieszczeń w płytach kołowych, powłokach walcowych i kulistych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10, LiK2_W14
Kod efektu	W5
Opis	Zna sposoby modelowania i wytrzymałościowej analizy złożonych ustrojów osiowosymetrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10, LiK2_W14

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zastosować proste modele matematyczne do analizy elementów silników turbinowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U03, LiK2_U05, LiK2_U09, LiK2_U11
Kod efektu	U2
Opis	Umie wyznaczyć metodami analitycznymi przemieszczenia, naprężenia, odkształcenia w tarczach poddanych różnego typu obciążeniom.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U03, LiK2_U05, LiK2_U09, LiK2_U11
Kod efektu	U3
Opis	Umie analizować pracę wytrzymałościową płyt kołowych i powłok cylindrycznych i kulistych metodami analitycznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U03, LiK2_U05, LiK2_U09, LiK2_U11
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi modelować i obliczać złożone konstrukcje, gdzie współpracują ze sobą tarcze, płyty i powłoki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U03, LiK2_U05, LiK2_U09, LiK2_U11
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi stosować przybliżone metody numeryczne (MES) do obliczania np. tarcz o zmiennej grubości, silnie nagrzanych, pracujących poza granicami plastyczności pól.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U03, LiK2_U05, LiK2_U09, LiK2_U11

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-2001
Nazwa przedmiotu	Advanced Aero Engines Laboratory
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 2 semestr, Przedmioty obieralne LKASS, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Rocket engine and thrust measurement. 2. Phenomenon of detonation; rotating detonation engine. 3. Pulsejet engine – operating principle and thrust measurement. 4. Test bench for piston engines – development of typical speed characteristics and measurement of pollutant emissions. 5. Test bench for turbine engines. 6. Development of typical speed characteristics of turbine engines. 7. Design of selected components of turbine, jet, pulsejet, and rocket engines – teamwork-based project.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawy spalania, wymiany ciepła i masy oraz przemian termodynamicznych w silnikach lotniczych, budowę i różne typy komór spalania silników lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę z zakresu aerodynamiki, procesów spalania i stabilizacji płomienia w komorach spalania silników turboodrzutowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
Kod efektu	W3
Opis	Student zna zasadę działania i konstrukcję różnych napędów lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
Kod efektu	W4
Opis	Student zna budowę i wyposażenie lotniczej hamowni silnikowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student zna podstawowe metody badań na stanowisku badawczym silników lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wykonać stoiskowe charakterystyki silnika tłokowego i turbinowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi policzyć podstawowe parametry gazodynamiczne silników turboodrzutowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi w zespole wykonać projekt wstępny wybranego elementu lub całego układu napędowego statku powietrznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07, LiK2_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
-------------------	----

Część I

Opis	Student rozumie potrzebę pracy zespołowej i potrafi pracować w zespole projektowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AEAPS-MSA-2022
Nazwa przedmiotu	Combustion Chambers
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LKAPS 2 semestr, Przedmioty obieralne LKASS
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	17	0.68
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	17
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Basics of combustion processes: stoichiometry of combustion, adiabatic flame temperature, laminar burning velocity, flammability limits, autoignition temperature, ignition delay time, minimum ignition energy. Combustion stability, flame blow-out, combustion efficiency. Types of combustion chambers, evolution of combustion chambers. Combustion organisation within the combustion chamber. Air distribution within combustion chambers: air demand for combustion, dilution and cooling. Fuel injection strategies, ignition methods, wall cooling strategies, emissions. Afterburners, fire protection. Materials for combustion chambers.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawy procesu spalania mieszanin paliwowo-powietrznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02, LiK2_W05
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawy aerodynamiki komór spalania silników turbodrzutowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W10
Kod efektu	W3
Opis	Student zna podstawowe metody organizacji procesów spalania w komorze silnika turbodrzutowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W02, LiK2_W05

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi przeprowadzić obliczenia gazodynamiczne komory spalania silnika turbodrzutowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi zaprojektować dyfuzor wlotowy do komory spalania silnika turbodrzutowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U08, LiK2_U09
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi zaprojektować wstępną aerodynamikę typowej komory spalania silnika turbodrzutowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U08
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi wykonać projekt wstępny geometrii całej komory spalania silnika turbodrzutowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U09

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student potrafi ocenić wpływ procesów spalania na środowisko
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AEAPS-MSA-2023
Nazwa przedmiotu	Aeronautical Turbomachinery
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LKAPS 2 semestr, Przedmioty obieralne LKASS
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	36	1.44
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	39	1.56
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	6
Razem	36

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	39
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Properties and applications. Structural configurations. Description of processes using thermodynamic and aerodynamic methods. Fundamental stage theories. Blade cascades. Rotors. Thermal and strength-related constraints. Computational methods. Design. Testing methods. Diagnostics. Performance characteristics. Monitoring and control.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I

Opis	Student posiada wiedzę o właściwościach atmosfery ziemskiej i zmiennych warunkach operacyjnych lotniczego silnika turbinowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W07
Kod efektu	W2
Opis	Student zna uwarunkowania cieplne, przepływowe i wytrzymałościowe, wynikające ze współpracy turbin i sprężarek w zmiennych warunkach operacyjnych lotniczego silnika turbinowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
Kod efektu	W3
Opis	Student rozumie znaczenie funkcji i szczególnych właściwości sprężarek i turbin w lotniczych zespołach napędowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi samodzielnie opisać metodami inżynierskimi budowę i funkcjonowanie lotniczych sprężarek osiowych i promieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi samodzielnie opisać metodami inżynierskimi budowę i funkcjonowanie lotniczych turbin osiowych i promieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U3
Opis	Student potrafi samodzielnie opisać metodami inżynierskimi procesy termodynamiczne i przepływowe zachodzące w sprężarkach i turbinach lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U4
Opis	Student potrafi samodzielnie opisać metodami mechaniki współpracę sprężarek i turbin w zmiennych warunkach operacyjnych silnika lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-2005
Nazwa przedmiotu	Attitude and Navigation Systems
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Lecture: Overview of the methods for position and attitude determination. Architecture of the attitude systems. Sensors and their errors. Accelerometers. Gyroscopes: mechanical, vibrating, dynamically tuned, laser and FOG. Earth gravity and magnetism. Magnetic sensors. Earth shape and coordinate systems. GNSS for attitude and position determination. IMU initialization. INS/GNSS integration. Project. Design of navigation system composed of prescribed sensors. Design algorithm and program for simulation of the system. Analysis of the results. Tutorials: Examples for illustrating topic presented during lectures
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W2
Opis	Zna przyczyny i metody modelowania błędów czujników układów nawigacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi opracować model matematyczny i symulacyjny układu nawigacyjnego złożonego z zadanych czujników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi przeprowadzić proces sprawdzania poprawności opracowanego programu symulacyjnego układu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi opracować sprawozdanie z wykonanych prac.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-2017
Nazwa przedmiotu	Sensors and Measurements Systems
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obieralne NPE, Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	43	1.72
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	43
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	The lecture covers the basic issues related to the design and operation of measurement systems and analysis of measurement results. It covers the design, operation and characteristics of typical sensors, the structure of the measuring systems, sensors, calibration methods, and methods of measurement systems protection against interference. Presented are the interfaces and buses used in common measuring systems, D/A and A/D converters and the principles of sampling and quantization of signals. It also covers the basic methods of statistical analysis of measurement results like the determination of mean, median, standard deviation and quantiles, histograms and box plots. In the laboratory, students are acquainted with the principle of operation, characteristics and errors of sensors and measuring systems of fundamental physical quantities.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada ogólną wiedzę z zakresu budowy systemów pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W10
Kod efektu	W2
Opis	Posiada usystematyzowaną wiedzę na temat rodzajów i właściwości czujników pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W10
Kod efektu	W3
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu statystycznej analizy wyników pomiarów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wskazać czujniki i strukturę układu pomiarowego właściwe dla badanego procesu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi określić podstawowe właściwości czujnika pomiarowego na podstawie jego specyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykonać proces skalowania czujnika pomiarowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wyznaczyć podstawowe estymatory oraz wykreślić histogram i wykres pudełkowy na podstawie danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U12

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-1001
Nazwa przedmiotu	Advanced Computational Fluid Dynamics
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr, Przedmioty obieralne NPE, Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. The Navier-Stokes and energy equations for compressible fluid. 2. Classification of partial differential equations (PDE) into hyperbolic, parabolic and elliptic problems. 3. The method of characteristics. 4. Application of higher-order upwind schemes for discretization of the convective terms in PDE. 5. The Total Variation Diminishing (TVD) limiters. 6. Analysis of various pressure correction algorithms for solution of incompressible flows. 7. Principles of spectral methods.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawy metody charakterystyk.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W2
Opis	Zna metody dyskretyzacji wyższego rzędu i limity TVD (ang. Total Variation Diminishing).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W02
Kod efektu	W3
Opis	Zna zastosowanie metody korekcji ciśnienia w analizie wybranych przepływów nieściśliwych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystując pakiety komercyjne rozwiązać złożone zagadnienia cieplnoprzepływowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dokonać analizy przydatności metody numerycznej do rozwiązania równania różniczkowego cząstkowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi ocenić stabilność wybranego schematu numerycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-2005
Nazwa przedmiotu	Attitude and Navigation Systems
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Lecture: Overview of the methods for position and attitude determination. Architecture of the attitude systems. Sensors and their errors. Accelerometers. Gyroscopes: mechanical, vibrating, dynamically tuned, laser and FOG. Earth gravity and magnetism. Magnetic sensors. Earth shape and coordinate systems. GNSS for attitude and position determination. IMU initialization. INS/GNSS integration. Project. Design of navigation system composed of prescribed sensors. Design algorithm and program for simulation of the system. Analysis of the results. Tutorials: Examples for illustrating topic presented during lectures
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W2
Opis	Zna przyczyny i metody modelowania błędów czujników układów nawigacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi opracować model matematyczny i symulacyjny układu nawigacyjnego złożonego z zadanych czujników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi przeprowadzić proces sprawdzania poprawności opracowanego programu symulacyjnego układu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi opracować sprawozdanie z wykonanych prac.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-2017
Nazwa przedmiotu	Sensors and Measurements Systems
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obieralne NPE, Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	43	1.72
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	43
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	The lecture covers the basic issues related to the design and operation of measurement systems and analysis of measurement results. It covers the design, operation and characteristics of typical sensors, the structure of the measuring systems, sensors, calibration methods, and methods of measurement systems protection against interference. Presented are the interfaces and buses used in common measuring systems, D/A and A/D converters and the principles of sampling and quantization of signals. It also covers the basic methods of statistical analysis of measurement results like the determination of mean, median, standard deviation and quantiles, histograms and box plots. In the laboratory, students are acquainted with the principle of operation, characteristics and errors of sensors and measuring systems of fundamental physical quantities.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada ogólną wiedzę z zakresu budowy systemów pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W10
Kod efektu	W2
Opis	Posiada usystematyzowaną wiedzę na temat rodzajów i właściwości czujników pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W10
Kod efektu	W3
Opis	Posiada podstawową wiedzę z zakresu statystycznej analizy wyników pomiarów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wskazać czujniki i strukturę układu pomiarowego właściwe dla badanego procesu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi określić podstawowe właściwości czujnika pomiarowego na podstawie jego specyfikacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wykonać proces skalowania czujnika pomiarowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wyznaczyć podstawowe estymatory oraz wykreślić histogram i wykres pudełkowy na podstawie danych pomiarowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U12

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-2018
Nazwa przedmiotu	Signals and Identification Methods
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obieralne NPE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.37
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	1.55
Razem	50	2.92 (2.00)

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Fundamental concepts: signal, model, identification, estimation. Deterministic and stochastic signals. Analog-to-digital conversion. Analog and digital filtering, filter optimization. Signal transformation in the frequency domain. Encoding of time-domain waveforms. Experimental design. Classes of process models. Identification of static and dynamic characteristics: deterministic and probabilistic problems. Estimation theory. Estimators. Parameter estimation using the least squares method. Errors in the signal processing chain and their evaluation.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat podstawowych metod identyfikacji układów mechanicznych, obejmujących ich założenia i ograniczenia, oraz potrafi dobrać właściwą metodę do różnych układów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada wiedzę na temat wybranych metod filtracji sygnałów deterministycznych oraz podejścia metodą najmniejszych kwadratów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi przeprowadzić harmoniczną analizę sygnału oraz interpretować uzyskane wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09
Kod efektu	U2
Opis	Student zna podstawy metod filtracji Kalmana i potrafi stosować tę metodę do filtracji sygnałów z zakłóceniami stochastycznymi
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MSA-PP
Nazwa przedmiotu	Intermediate Masters Project
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Praca przejściowa magisterska
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	6

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	90.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	6	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	120	4.80
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	30	1.20
Razem	150	6.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	90
Inne godziny kontaktowe	30
Razem	120

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	30
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Detailed course content depends on the subject and character of the work (design and construction, computational, experimental).
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada poszerzoną wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09

Umiejętności

Część I

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadanie z zakresu lotnictwa i kosmonautyki korzystając z pomocy opiekuna.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. Student can critically assess the results of the solved problem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Potrafi myśleć w sposób kreatywny samodzielnie proponując sposób rozwiązania postawionego zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K05

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-2021
Nazwa przedmiotu	Unmanned Aerial Systems
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Projekt	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	25	1.00
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	25
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	The development of unmanned systems and selected technologies. UAV classification and the most common application. Definition of technical and legal requirements and a feasibility study. Introduction to unmanned systems design and a discussion of the key components and systems necessary to build an unmanned aircraft system. Discussion of the preliminary system design and an assessment of its performance.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna najważniejsze zastosowania samolotów bezzałogowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
Kod efektu	W2
Opis	Zna najważniejsze trendy rozwoju BSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Umie dobrać najważniejsze czujniki dla samolotu bezzałogowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi scharakteryzować najważniejsze etapy projektowania i wyróżnić krytyczne technologie ważne dla lotnictwa bezzałogowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09
Kod efektu	U3
Opis	Umie korzystać z najnowszej literatury fachowej odnoszącej się do technologii bezzałogowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w zespole przy rozwoju projektu samolotu bezzałogowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy przy projektowaniu BSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02
Kod efektu	K2
Opis	Ma świadomość ważności bezpieczeństwa i istnienia zagrożeń przy projektowaniu i eksploatacji samolotów bezzałogowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-2004
Nazwa przedmiotu	Aircraft Maintenance Management
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	17	0.68
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	17
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Integrated civil aviation system. Aviation regulations and organizational conditions for air transport. Air operator certification. Continuing airworthiness management organization. Continuing airworthiness management exposition. Maintenance program. Reliability program. Technical diagnostics. Smart aviation diagnostic systems. Airworthiness directives. Safety management. Human performance, human factors.
--------------------	--

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna procedury i wymogi zarządzania ciągłą zdolnością do lotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
Kod efektu	W2
Opis	Zna działania Agencji Bezpieczeństwa Lotniczego w zakresie kształtowania jakości produktów lotniczych i systemów eksploatacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W13

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi opracować dokumentację zarządzania ciągłą zdolnością do lotu w aspekcie wymogów prawnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U02, LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U06, LiK2_U09, LiK2_U10, LiK2_U11
Kod efektu	U2
Opis	Zna zasady bezpieczeństwa pracy w jednostkach eksploatujących sprzęt lotniczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Potrafi pracować w zespole w zakresie poszukiwania informacji i realizacji celu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K02, LiK2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-2009
Nazwa przedmiotu	Fatigue and Aircraft Diagnostic Systems
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	4

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h
Laboratorium	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	4	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	50	2.00
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	50
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Variable loads and their sources. Fatigue characteristics of materials used in aviation. The effects of stress concentrations (notches). Fatigue wear of structures under the influence of variable loads (fatigue accumulation). Phases of structural fatigue. Residual static strength and durability of the airframe resulting from fatigue. Operating systems in terms of structural fatigue life. Diagnostics – research methods and systems. Research procedures in airlines. Fatigue testing of airframes in the aircraft or spacecraft certification process.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W2
Opis	Zna sposoby wyznaczania spektrów obciążeń oraz ich ekstrapolacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W3
Opis	Zna charakterystyki zmęczeniowe materiałów używanych w lotnictwie oraz oddziaływanie spiętrzeń naprężeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W4
Opis	Zna teorie kumulacji uszkodzeń zmęczeniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W5
Opis	Ma wiedzę na temat metod badań nieniszczących i diagnostyki struktur lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Umie określić zakresy obciążeń eksploatacyjnych statku powietrznego metodą obliczeniową lub doświadczalną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05
Kod efektu	U2
Opis	Umie wyznaczyć tablice przejść oraz tablice półcykli obciążeń na podstawie zapisu sygnału obciążenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U3
Opis	Umie wyznaczyć przyrostowe spektrum obciążeń oraz wykorzystać je do utworzenia wieloblokowego spektrum obciążeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi zdigitalizować właściwości cykliczne materiałów lub struktur opisane w postaci wykresów Haigha lub krzywych S-N.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U5

Część I

Opis	Jest w stanie wykorzystać teorię liniowej kumulacji zmęczenia w obliczeniach trwałości zmęczeniowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U6
Opis	Potrafi obsługiwać defektoskop ultradźwiękowy, endoskop oraz wykonywać defektoskopię metodą penetracyjną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kompetencje społeczne	
Kod efektu	K1
Opis	Umie pracować w grupie i prezentować swoje wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AEASS-MSA-2024
Nazwa przedmiotu	Mechanics of Thin-Walled Structures 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LKASS 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
--------------------	-----------------------------------

Formy zajęć i ich wymiar w semestrze

Wykład	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3
---------------------	---

Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
---	---------	------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	35	1.40
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	40	1.60
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	5
Razem	35

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	40
---	----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Membrane-based semi-monocoque model of thin-walled structures; the role of frames, stringers, and skin in load transfer. Effective width and truss analogy. Statically determinate shear panels; method of elements and cross-sections. Displacement determination. Statically determinate structures with flat walls and their modifications. Two-flange, three-flange, and three-web beams; location of transverse force center. Structures with curved walls. Critical loads in frame structures; energy method.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna strukturę konstrukcji cienkościennych oraz odpowiadający jej uproszczony błonowy model półskorupowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę o metodach analitycznych służących wyznaczaniu sił w prętach i wydatków w ściankach (naprężenia) oraz przemieszczeń w prostych tarczach, bryłach i dźwigarach cienkościennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Kod efektu	W3
Opis	Zna podstawowe pojęcia oraz jakościowo równania służące do określenia obciążeń krytycznych w strukturach ramowych metodą energetyczną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi zbudować proste modele półskorupowe rzeczywistych struktur cienkościennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi wyznaczyć siły w prętach, wydatki w ściankach oraz przemieszczenia w prostych tarczach i bryłach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi wyznaczyć siły w prętach, wydatki w ściankach oraz przemieszczenia w prostych dźwigarach 2,3-pasowych i 3-ściankowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi wyznaczyć obciążenia krytyczne dla prostych konstrukcji ramowych (metoda energetyczna).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-1001
Nazwa przedmiotu	Advanced Computational Fluid Dynamics
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr, Przedmioty obieralne NPE, Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S2-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	28	1.12
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	45
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	47

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	28
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. The Navier-Stokes and energy equations for compressible fluid. 2. Classification of partial differential equations (PDE) into hyperbolic, parabolic and elliptic problems. 3. The method of characteristics. 4. Application of higher-order upwind schemes for discretization of the convective terms in PDE. 5. The Total Variation Diminishing (TVD) limiters. 6. Analysis of various pressure correction algorithms for solution of incompressible flows. 7. Principles of spectral methods.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Zna podstawy metody charakterystyk.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Kod efektu	W2
Opis	Zna metody dyskretyzacji wyższego rzędu i limity TVD (ang. Total Variation Diminishing).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W02
Kod efektu	W3
Opis	Zna zastosowanie metody korekcji ciśnienia w analizie wybranych przepływów nieściśliwych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wykorzystując pakiety komercyjne rozwiązać złożone zagadnienia cieplnoprzepływowe
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dokonać analizy przydatności metody numerycznej do rozwiązania równania różniczkowego cząstkowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi ocenić stabilność wybranego schematu numerycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MSA-SEMD
Nazwa przedmiotu	Master Diploma Seminar
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Seminarium dyplmowe magisterskie
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S3-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminaria dyplomowe	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	20
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	0
---	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	1. development of the state of the art and bibliography, research planning, standards of scientific work (including plagiarism), the structure of the thesis, typical mistakes, examples of good work, presentation techniques - a brief reminder of issues familiar from engineering studies. 2. Preparation for publishing scientific results: bibliometrics, journal selection, writing scientific papers, review process, responses to reviews and cooperation with editors, writing reviews of scientific papers. 3. information about doctoral studies, grants and scholarships. 4. presentations of students.in english.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie lotnictwa i kosmonautyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł a szerszym, także pozatechnicznym, aspekcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przedstawić na piśmie efekty swojej pracy w formie krótkiego sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi w krótki i jasny sposób przedstawić wyniki swojej pracy w formie wypowiedzi ustnej w trakcie kilkusobowego spotkania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Rozumie potrzebę samodoskonalenia się w celu lepszego opanowania wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01
Kod efektu	K2
Opis	Rozumie potrzebę dyskusji, zarówno w celu przedstawienia własnych wyników, jak i wspólnej pracy nad zagadnieniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02
Kod efektu	K3
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MSA-PDYPL
Nazwa przedmiotu	Master Diploma Thesis
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S3-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	20

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	0.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	20	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	200	8.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	300	12.00
Razem	500	20.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	0
Inne godziny kontaktowe	200
Razem	200

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	300
---	-----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	The detailed substantive content depends on the topic and the nature of the work (design-construction, computational, experimental).
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09

Umiejętności

Część I

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie naukowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
Kod efektu	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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01
Kod efektu	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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03
Kod efektu	K3
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K06
Kod efektu	K4
Opis	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K06
Kod efektu	K5

Część I

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 kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-1019
Nazwa przedmiotu	Physics of the Atmosphere
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obieralne NPE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S3-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	17	0.68
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	8	0.32
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	17

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	8
---	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Atmospheric composition, physical parameters, and their variation with altitude. Winds and gusts, variation with altitude. Humidity. Fog and cloud cover. Solar radiation. Icing. Thunderstorms and cyclones. Wind shear and microbursts. Mountain weather and its impact on flight. Visibility. Forecasting atmospheric changes. Atmospheric turbulence. Mathematical fundamentals of atmospheric modeling. Atmospheric measurements. Prevention of atmospheric hazards.
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna budowę atmosfery, jej skład chemiczny oraz podstawowe zjawiska fizyczne występujące w atmosferze i ich wpływ na statki powietrzne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W07

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi rozpoznać zagrożenia atmosferyczne działające na samolot.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student rozumie wzajemne oddziaływanie środowisko - samolot.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSA-2016
Nazwa przedmiotu	Physics 2
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe PE 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe NPE 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S3-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	42	1.68
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	42
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Basic concepts of classical mechanics: space properties, relation between conservation principles and space symmetries, force fields, work and energy. Elements of STR: contraction of length and time, the Lorentz transformation, time space of STR, relativistic dynamics, relativistic energy, the Einstein's formula and its consequences, Doppler effect. Classical electrodynamics and optoelectronics: definition of electromagnetic field, Maxwell equations, electromagnetic waves and their spectrum, optical vision, light interference and interferometers, wave diffraction, holography, light propagation in material media, refraction and reflection of light at media interfaces, internal refraction, birefringence, optical nonlinearity, wave guides and light guides (properties, manufacturing and applications).
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę w zakresie szczególnej teorii względności. Posiada wiedzę na temat falowych właściwości światła oraz możliwości wykorzystania fotoniki w technice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W04
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada podstawową wiedzę na temat struktury czasoprzestrzennej, pojęć symetrii oraz ich związku z zasadami zachowania formułowanymi dla podstawowych wielkości fizycznych i pól.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zastosować zasady fizyczne do rozwiązywania prostych problemów z zakresu mechaniki relatywistycznej i optyki falowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wyjaśnić zasady działania typowych urządzeń wykorzystujących zjawiska optyki falowej oraz rozumie związane z nimi możliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość konieczności ciągłego doskonalenia umiejętności/wiedzy poprzez samokształcenie, potrzebnej do śledzenia najnowszych postępów w technologiach opartych na nauce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSA-HES1
Nazwa przedmiotu	Social Communication
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S3-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. What is communication? Introduction to the field of study. 2. The social animal. Communication as a foundation of human society. 3. From spoken word to the Internet: The four revolutions in communication. 4. Universal rules of social communication (1/2) 5. Universal rules of social communication (2/2). Gatekeepers, opinion leaders and their influence on the society. 6. Communication competence, noises and the (un)successful communication. 7. Beyond words: The importance and roles of non-verbal communication. 8. Cultural differences in social communication - how language impacts the way we speak, see ourselves and others, and think about the world 9. Stages, costumes, and audiences. Life as a theatre, communication as performance. 10. Computer-mediated communication (CMC) and offline communication – similarities and differences. 11. Psychosocial challenges of mediated communication: Attention economy, switchtasking, disinhibition effect, attention deficit in the contemporary West. 12. Antisocial behaviors in CMC. 13. Conflict situations and conflict resolution in online communities.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna najważniejsze pojęcia związane z komunikacją społeczną i znaczeniem wiedzy z tego zakresu w codziennym życiu zawodowym i prywatnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawowe uwarunkowania komunikacji prowadzonej międzykulturowo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk mających wpływ na jakość i skuteczność procesów komunikacyjnych, w tym szumów komunikacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
Kod efektu	U2
Opis	Student jest świadom znaczenia nauki o komunikowaniu dla rozwiązywania problemów społecznych, a także konfliktów organizacyjnych i interpersonalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student wykazuje zdolność do komunikatywnego formułowania opinii na ważne społeczne tematy, szczególnie związane z jakością przepływu informacji między zaangażowanymi stronami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSA-HES2
Nazwa przedmiotu	Technology and Society
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S3-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	PART I. HUMANS AS SOCIAL CREATURES Introduction – No Man Is an Island: Society as the natural environment of Homo sapiens. The role of norms, values, and sanctions. • The Loner Goes Extinct: Humans as social creatures. • Hierarchies soft and strong: Cooperation, competition, conformity. • Understanding Ourselves Through Others: The “I” and the “me”: how social expectations, roles, and identities shape self-awareness. • Life as a Scene, Actions as Performances: The presentation of self in everyday life. • Conflict as a Social Phenomenon: Interpersonal, community, and workplace conflicts in human interaction. • Core Principles of Conflict Resolution: Foundational approaches to managing and resolving social conflict. • PART II. HUMANS AS DIGITAL CREATURES Offline vs. Online: Psychological aspects of computer-mediated communication (CMC). • Antisocial Behavior in Digital Spaces: Online conflict and strategies for conflict resolution in virtual communities. • Who Stole Our Focus?: The darker side of ICT: multitasking, information overload, social bubbles, and their impact on attention and interaction. • PART III. HUMANS COMPLETE? Taking Back Control: Setting boundaries, building resilience, and redefining toughness. • The Lure and the Trap of Specialization: From Ortega y Gasset to Epstein – exploring the strengths and limits of specialization. • What Holds Us Back: The influence of fixed and growth mindsets on learning and personal development.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna najważniejsze zagadnienia i pojęcia naukowe związane z wpływem nowych technologii na społeczne życie człowieka.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14
Kod efektu	W2
Opis	Student zna najważniejsze wyzwania społeczne związane z wszechobylsnością technologii informacyjnych i komunikacyjnych w ludzkim życiu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student po potrafi dostrzec wielowymiarowość relacji pomiędzy rozwojem społecznym a rozwojem technologicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09
Kod efektu	U2
Opis	Student umie identyfikować i analizować możliwości wykorzystania technologii w celu rozwiązania problemów społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
Kod efektu	U3
Opis	Student ma zdolność do zrozumienia i oceny wpływu technologii na kulturę i inne aspekty życia ludzkiego.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
---	----------

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student wykazuje zdolność do uważnego wykorzystywania narzędzi informacyjnych i komunikacyjnych w codziennym życiu, w tym dla rozwiązywania problemów interpersonalnych i podejmowania decyzji w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSA-HES3
Nazwa przedmiotu	Public Relations in Public Administration and Private Sector
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKAPS-S3-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Introduction. Successful public administration in the information age. 2. What is public relations? The misconception of dark/black/ negative PR. 3. Differences between PR and advertising, marketing and propaganda. 4. Seven deadly sins of public relations. 5. Reputation, image and the organizational identity. 6. Finding the organizational "why": a case study. 7. Internal and external publics. Government relations and civic relations. Donors, investors and other special publics. 8. How the message gets through. Shared experience, gatekeeping, opinion leadership. 9. Effectiveness interrupted: communication noises. 10. Media relations. 11. Ethical and unethical PR. The IPRA Code of Conduct. 12. Crisis communication 1/2. Seven principles of crisis communication. 13. Crisis communication 2/2. Crises in public administration: a case study.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawową terminologię w zakresie strategicznego zarządzania komunikacją, a także podstawowe narzędzia i funkcje public relations.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W15
Kod efektu	W2
Opis	Student zna różnice między: rzetelnym PR a PR prowadzonym z naruszeniem zasad; PR a reklamą; PR a marketingiem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14, LiK2_W15

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student umie scharakteryzować i podjąć działania związane z komunikacją zewnętrzną, wewnętrzną i zarządzaniem kryzysowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student wykazuje zdolność do formułowania opinii związanych z działaniami z zakresu public relations w relacji do ważnych przedsięwzięć społecznych i tych powstających na przecięciu nauki oraz biznesu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04
Kod efektu	K2
Opis	Student ma świadomość odpowiedzialności biznesu związanej z dziedziną public relations, jak również rozumie wagę etycznych zobowiązań organizacji wobec opinii publicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03, LiK2_K06

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-00000-MSA-2016
Nazwa przedmiotu	Physics 2
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe PE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe PE 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe NPE 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S3-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	3

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	3	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	33	1.32
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	42	1.68
Razem	75	3.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	3
Razem	33

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	42
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	Basic concepts of classical mechanics: space properties, relation between conservation principles and space symmetries, force fields, work and energy. Elements of STR: contraction of length and time, the Lorentz transformation, time space of STR, relativistic dynamics, relativistic energy, the Einstein's formula and its consequences, Doppler effect. Classical electrodynamics and optoelectronics: definition of electromagnetic field, Maxwell equations, electromagnetic waves and their spectrum, optical vision, light interference and interferometers, wave diffraction, holography, light propagation in material media, refraction and reflection of light at media interfaces, internal refraction, birefringence, optical nonlinearity, wave guides and light guides (properties, manufacturing and applications).
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student ma podstawową wiedzę w zakresie szczególnej teorii względności. Posiada wiedzę na temat falowych właściwości światła oraz możliwości wykorzystania fotoniki w technice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W04
Kod efektu	W2
Opis	Student posiada podstawową wiedzę na temat struktury czasoprzestrzennej, pojęć symetrii oraz ich związku z zasadami zachowania formułowanymi dla podstawowych wielkości fizycznych i pól.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi zastosować zasady fizyczne do rozwiązywania prostych problemów z zakresu mechaniki relatywistycznej i optyki falowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U2
Opis	Student potrafi wyjaśnić zasady działania typowych urządzeń wykorzystujących zjawiska optyki falowej oraz rozumie związane z nimi możliwości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student ma świadomość konieczności ciągłego doskonalenia umiejętności/wiedzy poprzez samokształcenie, potrzebnej do śledzenia najnowszych postępów w technologiach opartych na nauce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MSA-PDYPL
Nazwa przedmiotu	Master Diploma Thesis
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S3-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	20

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Projekt	0.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	20	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	200	8.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	300	12.00
Razem	500	20.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	0
Inne godziny kontaktowe	200
Razem	200

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	300
---	-----

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	The detailed substantive content depends on the topic and the nature of the work (design-construction, computational, experimental).
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09

Umiejętności

Część I

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie naukowe.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
Kod efektu	U5
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
Kod efektu	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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01
Kod efektu	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.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03
Kod efektu	K3
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K06
Kod efektu	K4
Opis	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K06
Kod efektu	K5

Część I

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 kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-AERO0-MSA-1019
Nazwa przedmiotu	Physics of the Atmosphere
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr, Przedmioty obieralne NPE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S3-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	1

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	15.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	1	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	17	0.68
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	8	0.32
Razem	25	1.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	15
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	17

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	8
---	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	Atmospheric composition, physical parameters, and their variation with altitude. Winds and gusts, variation with altitude. Humidity. Fog and cloud cover. Solar radiation. Icing. Thunderstorms and cyclones. Wind shear and microbursts. Mountain weather and its impact on flight. Visibility. Forecasting atmospheric changes. Atmospheric turbulence. Mathematical fundamentals of atmospheric modeling. Atmospheric measurements. Prevention of atmospheric hazards.
--------------------	---

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna budowę atmosfery, jej skład chemiczny oraz podstawowe zjawiska fizyczne występujące w atmosferze i ich wpływ na statki powietrzne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W07

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi rozpoznać zagrożenia atmosferyczne działające na samolot.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student rozumie wzajemne oddziaływanie środowisko - samolot.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-MSA-SEMD
Nazwa przedmiotu	Master Diploma Seminar
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Seminarium dyplomowe magisterskie
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S3-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Seminaria dyplomowe	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	50	2.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	0	0.00
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	20
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	0
---	---

03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	1. development of the state of the art and bibliography, research planning, standards of scientific work (including plagiarism), the structure of the thesis, typical mistakes, examples of good work, presentation techniques - a brief reminder of issues familiar from engineering studies. 2. Preparation for publishing scientific results: bibliometrics, journal selection, writing scientific papers, review process, responses to reviews and cooperation with editors, writing reviews of scientific papers. 3. information about doctoral studies, grants and scholarships. 4. presentations of students.in english.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie lotnictwa i kosmonautyki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
Kod efektu	U2
Opis	Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł a szerszym, także pozatechnicznym, aspekcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09
Kod efektu	U3
Opis	Potrafi przedstawić na piśmie efekty swojej pracy w formie krótkiego sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
Kod efektu	U4
Opis	Potrafi w krótki i jasny sposób przedstawić wyniki swojej pracy w formie wypowiedzi ustnej w trakcie kilkusobowego spotkania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Rozumie potrzebę samodoskonalenia się w celu lepszego opanowania wiedzy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01
Kod efektu	K2
Opis	Rozumie potrzebę dyskusji, zarówno w celu przedstawienia własnych wyników, jak i wspólnej pracy nad zagadnieniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02
Kod efektu	K3
Opis	Ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSA-HES1
Nazwa przedmiotu	Social Communication
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S3-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. What is communication? Introduction to the field of study. 2. The social animal. Communication as a foundation of human society. 3. From spoken word to the Internet: The four revolutions in communication. 4. Universal rules of social communication (1/2) 5. Universal rules of social communication (2/2). Gatekeepers, opinion leaders and their influence on the society. 6. Communication competence, noises and the (un)successful communication. 7. Beyond words: The importance and roles of non-verbal communication. 8. Cultural differences in social communication - how language impacts the way we speak, see ourselves and others, and think about the world 9. Stages, costumes, and audiences. Life as a theatre, communication as performance. 10. Computer-mediated communication (CMC) and offline communication – similarities and differences. 11. Psychosocial challenges of mediated communication: Attention economy, switchtasking, disinhibition effect, attention deficit in the contemporary West. 12. Antisocial behaviors in CMC. 13. Conflict situations and conflict resolution in online communities.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna najważniejsze pojęcia związane z komunikacją społeczną i znaczeniem wiedzy z tego zakresu w codziennym życiu zawodowym i prywatnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14
Kod efektu	W2
Opis	Student zna podstawowe uwarunkowania komunikacji prowadzonej międzykulturowo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk mających wpływ na jakość i skuteczność procesów komunikacyjnych, w tym szumów komunikacyjnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
Kod efektu	U2
Opis	Student jest świadom znaczenia nauki o komunikowaniu dla rozwiązywania problemów społecznych, a także konfliktów organizacyjnych i interpersonalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student wykazuje zdolność do komunikatywnego formułowania opinii na ważne społeczne tematy, szczególnie związane z jakością przepływu informacji między zaangażowanymi stronami.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSA-HES2
Nazwa przedmiotu	Technology and Society
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S3-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	PART I. HUMANS AS SOCIAL CREATURES Introduction – No Man Is an Island: Society as the natural environment of Homo sapiens. The role of norms, values, and sanctions. - The Loner Goes Extinct: Humans as social creatures. Hierarchies soft and strong: Cooperation, competition, conformity. - Understanding Ourselves Through Others: The “I” and the “me”: how social expectations, roles, and identities shape self-awareness. - Life as a Scene, Actions as Performances: The presentation of self in everyday life. - Conflict as a Social Phenomenon: Interpersonal, community, and workplace conflicts in human interaction. - Core Principles of Conflict Resolution: Foundational approaches to managing and resolving social conflict. - PART II. HUMANS AS DIGITAL CREATURES Offline vs. Online: Psychological aspects of computer-mediated communication (CMC). - Antisocial Behavior in Digital Spaces: Online conflict and strategies for conflict resolution in virtual communities. - Who Stole Our Focus?: The darker side of ICT: multitasking, information overload, social bubbles, and their impact on attention and interaction. - PART III. HUMANS COMPLETE? Taking Back Control: Setting boundaries, building resilience, and redefining toughness. - The Lure and the Trap of Specialization: From Ortega y Gasset to Epstein – exploring the strengths and limits of specialization. - What Holds Us Back: The influence of fixed and growth mindsets on learning and personal development.
--------------------	---

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
Kod efektu	W1
Opis	Student zna najważniejsze zagadnienia i pojęcia naukowe związane z wpływem nowych technologii na społeczne życie człowieka.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14
Kod efektu	W2
Opis	Student zna najważniejsze wyzwania społeczne związane z wszechobylsnością technologii informacyjnych i komunikacyjnych w ludzkim życiu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14
Umiejętności	
Kod efektu	U1
Opis	Student po potrafi dostrzec wielowymiarowość relacji pomiędzy rozwojem społecznym a rozwojem technologicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09
Kod efektu	U2
Opis	Student umie identyfikować i analizować możliwości wykorzystania technologii w celu rozwiązania problemów społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
Kod efektu	U3
Opis	Student ma zdolność do zrozumienia i oceny wpływu technologii na kulturę i inne aspekty życia ludzkiego.

Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
---	----------

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student wykazuje zdolność do uważnego wykorzystywania narzędzi informacyjnych i komunikacyjnych w codziennym życiu, w tym dla rozwiązywania problemów interpersonalnych i podejmowania decyzji w grupie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02

SYLABUS PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSA-HES3
Nazwa przedmiotu	Public Relations in Public Administration and Private Sector
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASS-S3-MSA-1130
Liczba punktów ECTS	2

Część I**01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć**

Efekty uczenia się	patrz tabela "Efekty uczenia się"
Formy zajęć i ich wymiar w semestrze	
Wykład	30.00 h

02. Bilans ECTS

Liczba punktów ECTS	2	
Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu	Godziny	ECTS
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	32	1.28
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	18	0.72
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	32

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	18
---	----

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia	1. Introduction. Successful public administration in the information age. 2. What is public relations? The misconception of dark/black/ negative PR. 3. Differences between PR and advertising, marketing and propaganda. 4. Seven deadly sins of public relations. 5. Reputation, image and the organizational identity. 6. Finding the organizational "why": a case study. 7. Internal and external publics. Government relations and civic relations. Donors, investors and other special publics. 8. How the message gets through. Shared experience, gatekeeping, opinion leadership. 9. Effectiveness interrupted: communication noises. 10. Media relations. 11. Ethical and unethical PR. The IPRA Code of Conduct. 12. Crisis communication 1/2. Seven principles of crisis communication. 13. Crisis communication 2/2. Crises in public administration: a case study.
--------------------	--

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Kod efektu	W1
Opis	Student zna podstawową terminologię w zakresie strategicznego zarządzania komunikacją, a także podstawowe narzędzia i funkcje public relations.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W15
Kod efektu	W2
Opis	Student zna różnice między: rzetelnym PR a PR prowadzonym z naruszeniem zasad; PR a reklamą; PR a marketingiem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14, LiK2_W15

Umiejętności

Kod efektu	U1
Opis	Student umie scharakteryzować i podjąć działania związane z komunikacją zewnętrzną, wewnętrzną i zarządzaniem kryzysowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U12

Kompetencje społeczne

Kod efektu	K1
Opis	Student wykazuje zdolność do formułowania opinii związanych z działaniami z zakresu public relations w relacji do ważnych przedsięwzięć społecznych i tych powstających na przecięciu nauki oraz biznesu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04
Kod efektu	K2
Opis	Student ma świadomość odpowiedzialności biznesu związanej z dziedziną public relations, jak również rozumie wagę etycznych zobowiązań organizacji wobec opinii publicznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03, LiK2_K06