

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	polski
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	<b>patrz tabela z efektami uczenia się</b>
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	Automatyka i Systemy Lotnicze: 921 Napędy Lotnicze: 876 Statki Powietrzne: 876 Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie: 981

Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami)	<p>Automatyka i Systemy Lotnicze: 90</p> <p>Napędy Lotnicze: 90</p> <p>Statki Powietrzne: 90</p> <p>Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie: 90</p>
Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia	<p>Automatyka i Systemy Lotnicze: 48</p> <p>Napędy Lotnicze: 48</p> <p>Statki Powietrzne: 47</p> <p>Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie: 51</p>
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	<p>Automatyka i Systemy Lotnicze: 6</p> <p>Napędy Lotnicze: 6</p> <p>Statki Powietrzne: 6</p> <p>Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie: 6</p>
Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej	<p>Automatyka i Systemy Lotnicze: nie dotyczy</p> <p>Napędy Lotnicze: nie dotyczy</p> <p>Statki Powietrzne: nie dotyczy</p> <p>Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie: nie dotyczy</p>
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)	<p>Automatyka i Systemy Lotnicze: 70, tj. 78%</p> <p>Napędy Lotnicze: 69, tj. 77%</p> <p>Statki Powietrzne: 66, tj. 73%</p> <p>Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie: 66, tj. 73%</p>
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

<p>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</p>	<p>Automatyka i Systemy Lotnicze: 84 (93%)</p> <p>Napędy Lotnicze: 83 (92%)</p> <p>Statki Powietrzne: 84 (93%)</p> <p>Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie: 84 (93%)</p>
<p>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).</p>	<p>Automatyka i Systemy Lotnicze: 0</p> <p>Napędy Lotnicze: 0</p> <p>Statki Powietrzne: 0</p> <p>Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie: 0</p>
<p>Łączna liczba godzin z matematyki</p>	<p>Automatyka i Systemy Lotnicze: nie dotyczy</p> <p>Napędy Lotnicze: nie dotyczy</p> <p>Statki Powietrzne: nie dotyczy</p> <p>Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie: nie dotyczy</p>
<p>Łączna liczba punktów ECTS z matematyki</p>	<p>Automatyka i Systemy Lotnicze: nie dotyczy</p> <p>Napędy Lotnicze: nie dotyczy</p> <p>Statki Powietrzne: nie dotyczy</p> <p>Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie: nie dotyczy</p>
<p>Łączna liczba godzin z fizyki</p>	<p>Automatyka i Systemy Lotnicze: nie dotyczy</p> <p>Napędy Lotnicze: nie dotyczy</p> <p>Statki Powietrzne: nie dotyczy</p> <p>Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie: nie dotyczy</p>
<p>Łączna liczba punktów ECTS z fizyki</p>	<p>Automatyka i Systemy Lotnicze: nie dotyczy</p> <p>Napędy Lotnicze: nie dotyczy</p> <p>Statki Powietrzne: nie dotyczy</p> <p>Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie: nie dotyczy</p>

Łączna liczba godzin z języków obcych	Automatyka i Systemy Lotnicze: 30 Napędy Lotnicze: 30 Statki Powietrzne: 30 Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie: 30
Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych	Automatyka i Systemy Lotnicze: 3 Napędy Lotnicze: 3 Statki Powietrzne: 3 Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie: 3
Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową	Automatyka i Systemy Lotnicze: 20 Napędy Lotnicze: 20 Statki Powietrzne: 20 Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie: 20
WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH	Program nie przewiduje praktyk.
Opis 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
<b>Wiedza</b>			
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 dodatkowo 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.		I_P7S_WK
LiK2_W15	Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania projektami, jakością i prowadzenia działalności gospodarczej.		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.		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.		III_P7S_WK
<b>Umiejętności</b>			
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.		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.		I_P7S_UK

LiK2_U03	Potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej.		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.		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.		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.		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.		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.		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.		III_P7S_UW_O
LiK2_U12	Potrafi współdziałać w grupie przyjmując w niej różne role, w tym kierownicze.		I_P7S_UO
<b>Kompetencje społeczne</b>			
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 zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu.		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.		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.		I_P7S_KR

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1003
Nazwa przedmiotu	Dynamika lotu
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S1-MTP-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
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

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**

Treści kształcenia	Stateczność statyczna. Układy współrzędnych. Transformacje wielkości liniowych i kątowych. Dynamiczne równania ruchu samolotu. Ustalony ruch samolotu. Linearyzacja równań ruchu. Pochodne aerodynamiczne. Metody opisu układu. Stabilność dynamiczna. Modele uproszczone. Ruch na wysokich kątach natarcia. Identyfikacja systemów.
--------------------	--

**Część I****Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
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
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna metody wyprowadzenia dynamicznych równań ruchu dla samolotu sztywnego i odkształcalnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna metodę linearyzacji równań ruchu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Posiada wiedzę o wyznaczeniu pochodnych aerodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat badania stateczności ruchu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Ma wiedzę w zakresie badania ruchu samolotu na dużych kątach natarcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Ma elementarną wiedzę w zakresie identyfikacji systemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W12

## Umiejętności

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

## Kompetencje społeczne

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student potrafi integrować wiadomości z różnych obszarów wiedzy i dokonywać oceny ich przydatności dla rozwiązywanego problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1037
Nazwa przedmiotu	Optymalizacja w inżynierii lotniczej i kosmicznej
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S1-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Zbieżna i rozbieżna spirala projektowa. Wymiarowanie. Najważniejsze elementy systemu podlegające procesowi optymalizacji: geometria, aerodynamika, zespół napędowy, misja i osiągi, struktura i własności masowe, stateczność i układy sterowania, systemy poprawy bezpieczeństwa, obsługa i charakterystyki ekonomiczne. Wybór optymalnego obciążenia powierzchni i obciążenia ciągu. Optymalizacja w projektowaniu samolotów specjalnego przeznaczenia (np. lekkich, pożarowych, bojowych i innych). Wybór funkcji celu i parametrów odpowiedzialnych za zmiany funkcji celu. Matematyczne podstawy optymalizacji: metoda przeszukiwania, metoda największego spadku, metoda gradientów sprzężonych, metody niedeterministyczne. Kryteria zbieżności algorytmów.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawy matematycznych metod optymalizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W03
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student poznaje zastosowanie metod optymalizacji w zagadnieniach związanych z projektowaniem samolotów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi formułować proste zagadnienie optymalizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student potrafi formułować priorytety w zagadnieniach projektowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1026
Nazwa przedmiotu	Sterowanie w lotnictwie i kosmonautyce
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S1-MTP-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**

**Część I**

Treści kształcenia	Wprowadzenie do systemów automatycznego sterowania. Metody opisu i analizy systemów sterowania w dziedzinie czasu i częstotliwości, rola sprzężenia zwrotnego. Budowa, zasada działania i właściwości systemów sterowania lotem samolotów, wiroplątów i statków kosmicznych. Metody analizy własności pilotażowych statków powietrznych. Rola pilota w układzie sterowania. Systemy poprawy stabilności i automatycznego sterowania lotem.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma wiedzę dotyczącą analizy własności pilotażowych statków powietrznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W06, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	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	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę własności pilotażowego statku powietrznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U08

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1034
Nazwa przedmiotu	Wymiana ciepła w lotnictwie
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S1-MTP-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
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

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**

Treści kształcenia	Przewodzenie ciepła ustalone i nieustalone. Przejmowanie ciepła w warunkach konwekcji swobodnej i wymuszonej. Wymiana ciepła na drodze promieniowania. Wymiana ciepła przy dużych prędkościach i w gazach rozrzedzonych. Wymiana ciepła w przestrzeni kosmicznej.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawowe mechanizmy wymiany ciepła oraz związane z nimi prawa fizyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Posiada wiedzę na temat stosowanych w lotnictwie metod ochrony przed przegrzaniem powierzchni elementów silników poddawanych dużym obciążeniom cieplnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Zna modele matematyczne wymiany ciepła na drodze promieniowania, rozumie pojęcie współczynnika konfiguracji, potrafi określić istotne dla wymiany ciepła właściwości radiacyjne powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wykorzystać prawa rządzące podstawowymi mechanizmami wymiany ciepła do rozwiązywania złożonych zagadnień przepływu ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi wykorzystać równanie przewodzenia ciepła w odpowiedniej postaci do opisu prostych przypadków wymiany ciepła oraz rozwiązać problem metodami analitycznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi zastosować równania kryterialne do opisu zagadnień konwekcyjnej wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi wykonać obliczenia wymiany ciepła na drodze promieniowania dla prostej konfiguracji geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1035
Nazwa przedmiotu	Wyposażenie pokładowe
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S1-MTP-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
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

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**

Treści kształcenia	Podstawy inżynierii systemowej. Bezpieczeństwo i ryzyko w procesie projektowania systemów pokładowych. Systemy awioniczne, awionika zintegrowana, magistrale danych. Instalacje elektryczne. Łączność radiowa. Systemy nawigacyjne. Integracja systemów. Wyświetlacze i zarządzanie informacją w kokpicie. Automatyzacja. Kompatybilność elektromagnetyczna.
--------------------	--

**Część I****Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawy fizyczne działania systemów występujących na pokładach współczesnych statków powietrznych. Umie podać zjawiska fizyczne istotne dla działania danego systemu lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna cel stosowania danego systemu. Potrafi podać sposób realizacji podstawowych funkcji danego systemu lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna działanie systemów wytwarzania i dystrybucji energii samolotu. Potrafi opisać działanie układów hydraulicznego, elektrycznego i pneumatycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna cele i zasady tworzenia układów awioniki zintegrowanej. Potrafi opisać układ zintegrowanej awioniki pierwszej i drugiej generacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi dokonać ilościowej analizy wybranych cech systemów lotniczych. Potrafi opisać działanie wybranych systemów statków powietrznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1038
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie ciągłą zdatnością do lotu
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S1-MTP-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	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**

Treści kształcenia	Zintegrowany system lotnictwa cywilnego. Uwarunkowania prawne i organizacyjne przewozów lotniczych. Certyfikat operatora lotniczego. Organizacja zarządzania ciągłą zdatnością do lotu. Wykaz zarządzania ciągłą zdatnością do lotu. Program obsługi technicznej. Program niezawodności. Diagnostyka techniczna. Inteligentne systemy diagnostyki lotniczej. Dyrektywy zdatności do lotu. Zarządzanie bezpieczeństwem. Czynniki Ludzki.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną dotyczącą zintegrowanego systemu lotnictwa cywilnego w zakresie uarunkowań prawnych i organizacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie fizyko-chemicznych aspektów powstawania i rozwoju uszkodzeń struktur lotniczych i starzenia materiałów konstrukcyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna matematyczne metody optymalizacji eksploatacji struktur lotniczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W03
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie przepisów lotniczych w odniesieniu do zarządzania ciągłą zdadnością do lotu floty operatora lotniczego. Zna trendy rozwojowe w zakresie diagnostyki zintegrowanej w tym diagnostyki inteligentnej płatowca
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Zna podstawowe technologie rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich w zakresie optymalnego zarządzania ciągłą zdadnością do lotu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Ma wiedzę o cyklu życia samolotu w procesie eksploatacji w zakresie niezawodności, bezpieczeństwa i rozwoju zrównoważonego oraz rozumie podstawowe aspekty ekonomiczne i społeczne w tym zakresie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13, LiK2_W14, LiK2_W15
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Zna zasady dotyczące tworzenia i rozwoju transpotru lotniczego z naciskiem na przewozy pasażerskie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W17

**Umiejętności**

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi zaprojektować CAME zgodnie z obowiązującymi przepisami lotniczymi UE oraz przygotować użyteczne narzędzie do jego obsługi mając na względzie ułatwienie pracy inżynierom i technikom. Projekt ujmuje dodatkowo podstawową analizę ekonomiczną i wskazuje potrzebę doskonalenia narzędzia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10, LiK2_U11, LiK2_U12

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozumie potrzebę doskonalenia w zakresie optymalizacji eksploatacji samolotów wykorzystywanych w transporcie lotniczym. Ma świadomość podejmowania odważnych działań dla bezpieczeństwa lotów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K02, LiK2_K03, LiK2_K05, LiK2_K06



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-1025
Nazwa przedmiotu	Równania różniczkowe cząstkowe
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR-BIB 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AiR-ROB 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-CKL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AiR-BIB 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AiR-ROB 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-CKL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S1-MTP-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		
Ćwiczenia	30.00 h	
Wykład	15.00 h	

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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

## Część I

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

### 03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Równania różniczkowe cząstkowe I rzędu-metoda charakterystyk (przypadek równania quasi-liniowego). Zagadnienie Cauchy'ego.</li><li>2. Klasyfikacja RRCz II rzędu.Postać kanoniczna równania hiperbolicznego, równaniaparabolicznego i równania eliptycznego.</li><li>3. Rozwiązywanie zagadnienia Cauchy'ego dla struny nieskończonej. Wzór d'Alemberta dla równania jednorodnego i niejednorodnego.</li><li>4. Rozwiązywanie zagadnienia brzegowo-początkowego dla struny ograniczonej (przypadek ogólny).</li><li>5. Rozwiązywanie zagadnienia brzegowo-początkowego dla pręta ograniczonegometodą separacji zmiennych Fouriera, zasada maximum dla równania przewodnictwa cieplnego.</li><li>6. Równania eliptyczne, własności funkcjiharmonicznych. Zagadnienie Dirichleta dla równania Laplace'a w obszarze prostokątnym półograniczonym</li><li>7. Wykorzystanie metody różnic skończonych do rozwiązywania zagadnienie Dirichleta dla równania Laplace'a zdefiniowanegona obszarze prostokątnym</li><li>8. Elementy analizy funkcjonalnej i definicja słabego rozwiązania.</li></ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawowe pojęcia teorii równań różniczkowych cząstkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna metodę klasyfikacji równań różniczkowych cząstkowych II rzędu i sposób ich rozwiązywania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna sformułowania podstawowych zagadnień brzegowo - początkowych i brzegowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna metodę separacji zmiennych Fouriera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrąfi wskazać przykłady wykorzystania zagadnień brzegowych i brzegowo- początkowych w technice i fizyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrąfi sformułować proste zagadnienie brzegowo - początkowe dla drgającej struny i dla problemu przewodnictwa cieplnego w skończonym pręcie

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi sformułować zagadnienie brzegowe dla podstawowych procesów stacjonarnych, wykorzystując równanie Laplace'a lub Poissona
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-1901
Nazwa przedmiotu	Metoda elementów skończonych 1
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe E-CKL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-CKL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S1-MTP-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
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

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	Metody przybliżone w analizie ośrodków ciągłych. MES w porównaniu do metody różnic skończonych i metody elementów brzegowych. Szkice postępowania na przykładzie równania Poissona. Twierdzenie o minimum całkowitej energii potencjalnej. MES a metoda Ritza w mechanice konstrukcji. Analiza konstrukcji prętowych. Budowa macierzy sztywności dla prętów rozciąganych, zginanych, konstrukcji kratownicowych i ramowych. Dwuwymiarowe i trójwymiarowe zagadnienia teorii sprężystości. Ogólne zasady budowy równań dla zagadnień statycznej analizy naprężeń. Schemat działania typowego programu MES. Laboratorium komputerowe: Wprowadzenie do modelowania metodą elementów skończonych w programie ANSYS. Analiza współczynników koncentracji naprężeń w zadaniach dwuwymiarowych teorii sprężystości. Trójwymiarowa analiza stanu naprężenia Wyznaczanie naprężeń w powłokach osiowosymetrycznych.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

<b>Wiedza</b>	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowania macierzy sztywności elementów skończonych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02, LiK2_W09, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna ogólne zasady budowy układów równań MES dla zagadnień statycznej analizy naprężeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02, LiK2_W09, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna schemat działania typowego programu MES.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02, LiK2_W09, LiK2_W10
<b>Umiejętności</b>	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi samodzielnie zbudować dwuwymiarowy, liniowy model MES (ANSYS) konstrukcji (płaski stan naprężenia, płaski stan odkształcenia, osiowa symetria), wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia, przedstawić je w postaci wartości liczbowych, wykresów i map konturowych oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi samodzielnie zbudować trójwymiarowy, liniowy model MES (ANSYS) konstrukcji, wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia, przedstawić je w postaci wartości liczbowych, wykresów i map konturowych oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi samodzielnie liniowy model MES (ANSYS) konstrukcji powłokowej, wyznaczyć przemieszczenia, odkształcenia i naprężenia, przedstawić je w postaci wartości liczbowych, wykresów i map konturowych oraz wyciągnąć odpowiednie wnioski.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U4

**Część I**

Opis	Potrafi samodzielnie zbudować i rozwiązać prosty liniowy model MES konstrukcji prętowej dla zadanych warunków obciążenia i podparcia (pręt rozciągany, belka, kratownica, rama).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi wyznaczyć zastępcze obciążenie węzłowe w prętowym i płaskim elemencie skończonym dla prostego przypadku obciążenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-1023
Nazwa przedmiotu	Programowanie sterowników przemysłowych
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S1-MTP-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	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Budowa, konfiguracja i diagnostykę sterowników PLC. Definiowanie sygnałów analogowych i binarnych. Sygnały stosowane w automatyce przemysłowej i sposobów ich podłączania do sterowników. Programowanie sterowników PLC. Automatykacja procesów.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1

**Część I**

Opis	Posiada ogólną wiedzę z zakresu budowy, konfiguracji i diagnostyki sterowników PLC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Posiada wiedzę na temat definiowania sygnałów analogowych i binarnych w sterownikach PLC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Posiada wiedzę na temat programowania sterowników PLC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi poprawnie skonfigurować sterownik do sterowania zadaniem procesem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi zaprogramować sterownik do sterowania zadaniem procesem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi zdiagnozować stan pracy sterownika
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-BHP
Nazwa przedmiotu	Szkolenie BHP
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
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	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S1-MTP-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	Celem szkolenia BHP jest zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, identyfikacją zagrożeń występujących w środowisku zawodowym oraz metodami zapobiegania wypadkom. Uczestnicy zdobywają wiedzę niezbędną do bezpiecznego wykonywania obowiązków na uczelni oraz podczas praktyk zawodowych.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Umiejętności

Kod efektu	U01
Opis	Potrafi stosować podstawowe zasady BHP, zasady udzielania pierwszej pomocy i zasady postępowania w przypadku zagrożenia pożarowego, niezbędne do bezpiecznego zachowania, przebywania i poruszania się na terenie Uczelni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKBSP-MSP-1044
Nazwa przedmiotu	Aerodynamika i aeroakustyka bezzałogowych statków powietrznych
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
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	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S1-MTP-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	
Laboratorium	30.00 h
Wykład	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	62

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	38
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Typowe układy bezzałogowych statków powietrznych. Aerodynamika profili lotniczych, skrzydeł i kadłuba. Aerodynamika wirników i układów z trzepoczącymi skrzydłami. Efekty instalacyjne od wirników oraz Interferencje aerodynamiczne w konfiguracjach wielowirnikowyc. Metody numeryczne w aerodynamice. Aerodynamika eksperymentalna/podstawowe techniki pomiarowe. Aeroakustyka systemów bezzałogowych.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Część I

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna zjawiska zachodzące w opływie przy małych liczbach Reynoldsa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W09, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna różne konfiguracje bezzałogowych statków powietrznych i ich właściwości aerodynamiczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat obliczeniowych i eksperymentalnych metod badawczych w aerodynamice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W09, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat hałasu generowanego w skutek interakcji ciała stałego i płynu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W09, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student ma podstawową wiedzę na temat metod redukcji hałasu aerodynamicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W10

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi dobrać konfigurację aerodynamiczną bezzałogowego statku powietrznego do wymagań technicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi zbadać właściwości aerodynamiczne bezzałogowego statku powietrznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U08
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi przeciwdziałać niekorzystnym zjawiskom występującym w opływie przy małych liczbach Reynoldsa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U08
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi zredukować hałas wytwarzany przez bezzałogowy statek powietrzny.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U08

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Ma świadomość uciążliwości ruchu statków powietrznych na terenach zurbanizowanych i potrafi ją zredukować.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKSTP-MSP-1009
Nazwa przedmiotu	Lotnicze struktury inteligentne
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obieralne MPM-KWP, Przedmioty obieralne MPM-MSM, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S1-MTP-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	1.28
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**

Treści kształcenia	Przedmiot oferuje wiedzę na temat rzadko wykorzystywanych technologii, które mogą stać się rozwiązaniami przyszłości, szerokie spojrzenie na możliwości rozwiązania problemów inżynierskich oraz znajomość technologii wykorzystywanych w różnych branżach przemysłu.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna perspektywy stosowania struktur inteligentnych w lotnictwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W10

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi ocenić przydatność poszczególnych rodzajów struktur inteligentnych w lotnictwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student zdaje sobie sprawę z tempa rozwoju techniki lotniczej i potrzeby kreatywności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1027
Nazwa przedmiotu	Techniki kosmiczne
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S1-MTP-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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Środowisko kosmiczne</li> <li>• Statek kosmiczny jako system</li> <li>• Struktura satelitów, podstawowe podsystemy satelitów: stabilizacja, zasilanie w energię elektryczną, kontrola termiczna, sterowanie</li> <li>• Systemy transportu orbitalnego</li> <li>• Załogowe statki kosmiczne i stacje kosmiczne</li> <li>• Stacje naziemne</li> <li>• Zastosowania misji kosmicznych.</li> </ul>

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna specyfikę związaną z projektowaniem urządzeń pracujących w środowisku kosmicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05, LiK2_W06, LiK2_W07
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna podstawowe podsystemy statków kosmicznych i rozumie zasady ich działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna przykładowe konstrukcje statków kosmicznych i przebieg ich misji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08
<b>Kod efektu</b>	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	
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	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	1130-00000-MSP-PB
Nazwa przedmiotu	Przysposobienie biblioteczne
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Biblioteka Główna PW
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S1-MTP-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	Celem szkolenia bibliotecznego jest zapoznanie studentów z zasadami korzystania ze zbiorów bibliotecznych oraz systemów informacyjnych uczelni. Uczestnicy zdobywają umiejętności samodzielnego wyszukiwania, oceny oraz efektywnego wykorzystywania źródeł informacji naukowej.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Umiejętności

Kod efektu	U01
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-LK000-MSP-1035
Nazwa przedmiotu	Wyposażenie pokładowe
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S1-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Podstawy inżynierii systemowej. Bezpieczeństwo i ryzyko w procesie projektowania systemów pokładowych. Systemy awioniczne, awionika zintegrowana, magistrale danych. Instalacje elektryczne. Łączność radiowa. Systemy nawigacyjne. Integracja systemów. Wyświetlacze i zarządzanie informacją w kokpicie. Automatyzacja. Kompatybilność elektromagnetyczna.
--------------------	--

**Część I****Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawy fizyczne działania systemów występujących na pokładach współczesnych statków powietrznych. Umie podać zjawiska fizyczne istotne dla działania danego systemu lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna cel stosowania danego systemu. Potrafi podać sposób realizacji podstawowych funkcji danego systemu lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna działanie systemów wytwarzania i dystrybucji energii samolotu. Potrafi opisać działanie układów hydraulicznego, elektrycznego i pneumatycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna cele i zasady tworzenia układów awioniki zintegrowanej. Potrafi opisać układ zintegrowanej awioniki pierwszej i drugiej generacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi dokonać ilościowej analizy wybranych cech systemów lotniczych. Potrafi opisać działanie wybranych systemów statków powietrznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1038
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie ciągłą zdatnością do lotu
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S1-MTP-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	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**

Treści kształcenia	Zintegrowany system lotnictwa cywilnego. Uwarunkowania prawne i organizacyjne przewozów lotniczych. Certyfikat operatora lotniczego. Organizacja zarządzania ciągłą zdatnością do lotu. Wykaz zarządzania ciągłą zdatnością do lotu. Program obsługi technicznej. Program niezawodności. Diagnostyka techniczna. Inteligentne systemy diagnostyki lotniczej. Dyrektywy zdatności do lotu. Zarządzanie bezpieczeństwem. Czynniki Ludzki.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną dotyczącą zintegrowanego systemu lotnictwa cywilnego w zakresie uarunkowań prawnych i organizacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie fizyko-chemicznych aspektów powstawania i rozwoju uszkodzeń struktur lotniczych i starzenia materiałów konstrukcyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna matematyczne metody optymalizacji eksploatacji struktur lotniczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W03
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie przepisów lotniczych w odniesieniu do zarządzania ciągłą zdadnością do lotu floty operatora lotniczego. Zna trendy rozwojowe w zakresie diagnostyki zintegrowanej w tym diagnostyki inteligentnej płatowca
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Zna podstawowe technologie rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich w zakresie optymalnego zarządzania ciągłą zdadnością do lotu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Ma wiedzę o cyklu życia samolotu w procesie eksploatacji w zakresie niezawodności, bezpieczeństwa i rozwoju zrównoważonego oraz rozumie podstawowe aspekty ekonomiczne i społeczne w tym zakresie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13, LiK2_W14, LiK2_W15
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Zna zasady dotyczące tworzenia i rozwoju transpotru lotniczego z naciskiem na przewozy pasażerskie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W17

**Umiejętności**

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi zaprojektować CAME zgodnie z obowiązującymi przepisami lotniczymi UE oraz przygotować użyteczne narzędzie do jego obsługi mając na względzie ułatwienie pracy inżynierom i technikom. Projekt ujmuje dodatkowo podstawową analizę ekonomiczną i wskazuje potrzebę doskonalenia narzędzia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10, LiK2_U11, LiK2_U12

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozumie potrzebę doskonalenia w zakresie optymalizacji eksploatacji samolotów wykorzystywanych w transporcie lotniczym. Ma świadomość podejmowania odważnych działań dla bezpieczeństwa lotów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K02, LiK2_K03, LiK2_K05, LiK2_K06



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-1025
Nazwa przedmiotu	Równania różniczkowe cząstkowe
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR-BIB 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AiR-ROB 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-CKL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AiR-BIB 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AiR-ROB 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-CKL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S1-MTP-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	
Ćwiczenia	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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

## Część I

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

### 03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Równania różniczkowe cząstkowe I rzędu-metoda charakterystyk (przypadek równania quasi-liniowego). Zagadnienie Cauchy'ego.</li><li>2. Klasyfikacja RRCz II rzędu.Postać kanoniczna równania hiperbolicznego, równaniaparabolicznego i równania eliptycznego.</li><li>3. Rozwiązywanie zagadnienia Cauchy'ego dla struny nieskończonej. Wzór d'Alemberta dla równania jednorodnego i niejednorodnego.</li><li>4. Rozwiązywanie zagadnienia brzegowo-początkowego dla struny ograniczonej (przypadek ogólny).</li><li>5. Rozwiązywanie zagadnienia brzegowo-początkowego dla pręta ograniczonegometodą separacji zmiennych Fouriera, zasada maximum dla równania przewodnictwa cieplnego.</li><li>6. Równania eliptyczne, własności funkcjiharmonicznych. Zagadnienie Dirichleta dla równania Laplace'a w obszarze prostokątnym półograniczonym</li><li>7. Wykorzystanie metody różnic skończonych do rozwiązywania zagadnienie Dirichleta dla równania Laplace'a zdefiniowanegona obszarze prostokątnym</li><li>8. Elementy analizy funkcjonalnej i definicja słabego rozwiązania.</li></ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawowe pojęcia teorii równań różniczkowych cząstkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna metodę klasyfikacji równań różniczkowych cząstkowych II rzędu i sposób ich rozwiązywania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna sformułowania podstawowych zagadnień brzegowo - początkowych i brzegowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna metodę separacji zmiennych Fouriera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wskazać przykłady wykorzystania zagadnień brzegowych i brzegowo- początkowych w technice i fizyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi sformułować proste zagadnienie brzegowo - początkowe dla drgającej struny i dla problemu przewodnictwa cieplnego w skończonym pręcie

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi sformułować zagadnienie brzegowe dla podstawowych procesów stacjonarnych, wykorzystując równanie Laplace'a lub Poissona
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1026
Nazwa przedmiotu	Sterowanie w lotnictwie i kosmonautyce
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S1-MTP-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**

**Część I**

Treści kształcenia	Wprowadzenie do systemów automatycznego sterowania. Metody opisu i analizy systemów sterowania w dziedzinie czasu i częstotliwości, rola sprzężenia zwrotnego. Budowa, zasada działania i właściwości systemów sterowania lotem samolotów, wiroplątów i statków kosmicznych. Metody analizy własności pilotażowych statków powietrznych. Rola pilota w układzie sterowania. Systemy poprawy stabilności i automatycznego sterowania lotem.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma wiedzę dotyczącą analizy własności pilotażowych statków powietrznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W06, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	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	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę własności pilotażowych statku powietrznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U08

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1034
Nazwa przedmiotu	Wymiana ciepła w lotnictwie
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S1-MTP-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
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

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**

Treści kształcenia	Przewodzenie ciepła ustalone i nieustalone. Przejmowanie ciepła w warunkach konwekcji swobodnej i wymuszonej. Wymiana ciepła na drodze promieniowania. Wymiana ciepła przy dużych prędkościach i w gazach rozrzedzonych. Wymiana ciepła w przestrzeni kosmicznej.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawowe mechanizmy wymiany ciepła oraz związane z nimi prawa fizyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Posiada wiedzę na temat stosowanych w lotnictwie metod ochrony przed przegrzaniem powierzchni elementów silników poddawanych dużym obciążeniom cieplnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Zna modele matematyczne wymiany ciepła na drodze promieniowania, rozumie pojęcie współczynnika konfiguracji, potrafi określić istotne dla wymiany ciepła właściwości radiacyjne powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wykorzystać prawa rządzące podstawowymi mechanizmami wymiany ciepła do rozwiązywania złożonych zagadnień przepływu ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi wykorzystać równanie przewodzenia ciepła w odpowiedniej postaci do opisu prostych przypadków wymiany ciepła oraz rozwiązać problem metodami analitycznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi zastosować równania kryterialne do opisu zagadnień konwekcyjnej wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi wykonać obliczenia wymiany ciepła na drodze promieniowania dla prostej konfiguracji geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1037
Nazwa przedmiotu	Optymalizacja w inżynierii lotniczej i kosmicznej
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S1-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Zbieżna i rozbieżna spirala projektowa. Wymiarowanie. Najważniejsze elementy systemu podlegające procesowi optymalizacji: geometria, aerodynamika, zespół napędowy, misja i osiągi, struktura i własności masowe, stateczność i układy sterowania, systemy poprawy bezpieczeństwa, obsługa i charakterystyki ekonomiczne. Wybór optymalnego obciążenia powierzchni i obciążenia ciągu. Optymalizacja w projektowaniu samolotów specjalnego przeznaczenia (np. lekkich, pożarowych, bojowych i innych). Wybór funkcji celu i parametrów odpowiedzialnych za zmiany funkcji celu. Matematyczne podstawy optymalizacji: metoda przeszukiwania, metoda największego spadku, metoda gradientów sprzężonych, metody niedeterministyczne. Kryteria zbieżności algorytmów.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawy matematycznych metod optymalizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W03
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student poznaje zastosowanie metod optymalizacji w zagadnieniach związanych z projektowaniem samolotów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi formułować proste zagadnienie optymalizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student potrafi formułować priorytety w zagadnieniach projektowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1003
Nazwa przedmiotu	Dynamika lotu
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S1-MTP-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
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

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**

Treści kształcenia	Stateczność statyczna. Układy współrzędnych. Transformacje wielkości liniowych i kątowych. Dynamiczne równania ruchu samolotu. Ustalony ruch samolotu. Linearyzacja równań ruchu. Pochodne aerodynamiczne. Metody opisu układu. Stabilność dynamiczna. Modele uproszczone. Ruch na wysokich kątach natarcia. Identyfikacja systemów.
--------------------	--

**Część I****Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
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
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna metody wyprowadzenia dynamicznych równań ruchu dla samolotu sztywnego i odkształcalnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna metodę linearyzacji równań ruchu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Posiada wiedzę o wyznaczeniu pochodnych aerodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat badania stateczności ruchu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Ma wiedzę w zakresie badania ruchu samolotu na dużych kątach natarcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Ma elementarną wiedzę w zakresie identyfikacji systemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W12

Umiejętności

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

Kompetencje społeczne

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student potrafi integrować wiadomości z różnych obszarów wiedzy i dokonywać oceny ich przydatności dla rozwiązywanego problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1017
Nazwa przedmiotu	Niekonwencjonalne napędy
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S1-MTP-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	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	16	0.64
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	34

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	16
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Metody podnoszenia sprawności wewnętrznej, napędowej i ogólnej silników lotniczych, możliwości ograniczenia. Paliwa ekologiczne i przyszłościowe (wodór, metan, alkohol etylowy); Eżektory: zasada działania, osiągi i zakresy stosowania; Silniki typu propfan: zasada działania, charakterystyki i zakresy stosowania; Silniki strumieniowe – teoria i badane konstrukcje. Silniki strumieniowe z poddźwiękową i naddźwiękową komorą spalania: dyfuzory pod i naddźwiękowe komory spalania i stabilizacja płomienia, spalanie naddźwiękowe. Silniki o spalaniu detonacyjnym: pulsacyjne (PDE), z wirującą detonacją (RDE) oraz stacjonarną detonacją; silniki zespolone przepływowo-rakietowe (turbinowo-rakietowe; strumieniowo-rakietowe; turbinowo-strumieniowo-rakietowe). Silniki elektryczne do napędów lotniczych, układy zasilania w energię elektryczną, osiągi i zakresy stosowania. Aspekty ekologiczne. Kierunki rozwoju klasycznych silników: chłodzenie międzystopniowe, rekuperacja ciepła, nowe materiały.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat tendencji rozwojowych w napędach lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada wiedzę o właściwościach, wadach i zaletach paliw alternatywnych, głównie w zastosowaniach lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student posiada wiedzę na temat właściwości wodoru i możliwości jego wykorzystania w lotnictwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą wykorzystania napędu elektrycznego w lotnictwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student posiada podstawową wiedzę o napędach lotniczych opartych na spalaniu detonacyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Student posiada wiedzę o nietypowych, rzadko stosowanych lub nowatorskich rozwiązaniach napędów lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student posiada umiejętność określenia wpływu wykorzystania paliw alternatywnych i wodoru na konstrukcję zespołu napędowego i statku powietrznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi ocenić efektywność zastosowania danych rozwiązań konstrukcyjnych dla konkretnego napędu lotniczego.

## Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

LiK2\_U05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1027
Nazwa przedmiotu	Techniki kosmiczne
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S1-MTP-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
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Środowisko kosmiczne</li> <li>• Statek kosmiczny jako system</li> <li>• Struktura satelitów, podstawowe podsystemy satelitów: stabilizacja, zasilanie w energię elektryczną, kontrola termiczna, sterowanie</li> <li>• Systemy transportu orbitalnego</li> <li>• Załogowe statki kosmiczne i stacje kosmiczne</li> <li>• Stacje naziemne</li> <li>• Zastosowania misji kosmicznych.</li> </ul>

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna specyfikę związaną z projektowaniem urządzeń pracujących w środowisku kosmicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05, LiK2_W06, LiK2_W07
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna podstawowe podsystemy statków kosmicznych i rozumie zasady ich działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna przykładowe konstrukcje statków kosmicznych i przebieg ich misji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08
<b>Kod efektu</b>	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	
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	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-LKNLO-MSP-1007
Nazwa przedmiotu	Komory spalania
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S1-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	1. Zasady i metody organizowania procesów spalania w komorach spalania silników ZI i ZS. 2.Zasady działania komór spalania silników lotniczych. 3.Typy i rodzaje komór spalania silników lotniczych. 4.Podstawy aerodynamiki komór spalania - ogólne zasady kształtowania przepływu czynnika w komorach spalania. 5.Rodzaje dyfuzorów - budowa i podstawy projektowania dyfuzorów. 6.Metody stabilizacji płomienia w komorach spalania. 7.Metody rozpylania paliwa - badania i dobór wtryskiwaczy. 8.Proces dyfuzji i spalanie kropel paliwa. 9.Podstawy organizacji zapłonu i spalania. 10.Pętle stabilnego zapłonu i spalania. 11.Podstawy modelowanie procesu spalania w komorach. 12.Rura żarowa - obliczenia cieplne i wytrzymałościowe. 13.Metody ograniczania emisji toksycznych produktów spalania. 14.Podstawy obliczeń i projektowania komory spalania.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma wiedzę na temat obiegów porównawczych silnika tłokowego i silnika turbinowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna podstawy aerodynamiki komór spalania silników turboodrzutowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W12
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna podstawowe metody organizacji procesów spalania w komorze silnika turboodrzutowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W12
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi przeprowadzić obliczenia gazodynamiczne komory spalania silnika turboodrzutowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U04, LiK2_U05
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi zaprojektować dyfuzor wlotowy do komory spalania silnika turboodrzutowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi zaprojektować wstępną aerodynamikę typowej komory spalania silnika turboodrzutowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U06, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi wykonać projekt wstępny geometrii całej komory spalania silnika turboodrzutowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U05, LiK2_U09, LiK2_U11

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1019
Nazwa przedmiotu	Numeryczne modelowanie przepływów w silnikach turbinowych i raketowych
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obieralne MPM-KWP, Przedmioty obieralne MPM-MSM, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S1-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Budowa silnika turbinowego. Typowy rozkład parametrów przepływu w silnikach: ciśnienie, temperatura, prędkość. Porównanie typowych cykli termodynamicznych różnych silników: cykle Otto, Diesla, Braytona i Humphreya. Schemat silnika raketowego. Struktury rozprężne przy różnych ciśnieniach otoczenia. Etapy modelowania przepływu. Podstawowe równania. Przykłady konstrukcji silników turbinowych różnych typów. Mikrosilniki turboodrzutowe. Mikrosilniki. Silniki odrzutowe z kompresją fali uderzeniowej. Silniki obrotowe z kompresją fali uderzeniowej. Silniki obrotowe dwuwałowe z kompresją fali uderzeniowej. Przybliżone charakterystyki pracy. Silniki obrotowe wykorzystujące kompresję z ruchomymi falami uderzeniowymi. Silniki obrotowe promieniowe wykorzystujące ruchome fale uderzeniowe. Fale detonacyjne i ich zastosowanie w silnikach przepływowych. Silnik rotacyjny z kompresją falą uderzeniową z ruchomą komorą spalania z obrotową falą detonacyjną. Modelowanie przepływu w sprężarce osiowej. Granice stabilnej pracy. Separator cząstek. Modelowanie przepływu w sprężarce promieniowej z dyfuzorem promieniowym i dyfuzorem łopatkowym. Równania Eulera dla turbomaszyn. Podobieństwo przepływów. Modelowanie przepływu w turbinie promieniowej. Modelowanie przepływu w komorze spalania. Klasyczna komora spalania i komora spalania z uwięzionym wiriem. Podstawy turbulencji w zastosowaniach modelowania przepływu w turbomaszynach. Struktura wiru. Powstawanie turbulencji. Porównanie metod modelowania turbulencji. Widmo turbulencji. Średnia Reynoldsa. Naprężenia Reynoldsa. Hipoteza Boussinesqa. Modelowanie lepkości turbulentnej. Modele turbulencji. Zmiany grubości warstwy granicznej. Model Spalarta-Allmarasa. Przepływ w pobliżu ściany. Funkcja ścienna. Płomień z spalaniem. Modele procesów spalania. Model spalania laminarnego ze skończoną szybkością spalania. Model rozpraszania lepkości wirowanej. Sprężenie turbulencji i chemii w płomieniach. Model spalania bez wstępnego mieszania. Modelowanie przepływów w turbinie osiowej. Modelowanie chłodzenia przepływowego łopatek turbiny. Przepływy przez materiały porowate. Podstawy modelowania numerycznego podstawowych równań różniczkowych przepływu. Dyfuzja i dyspersja numeryczna. Modelowanie dysz. Dysza zbieżna-rozbieżna. Możliwości rozszerzenia zakresu pracy dysz wydechowych. Podstawy modelowania dwu-wymiarowych przepływów naddźwiękowych.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawowe modele płynu i typy przepływu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna podstawowe metody rozwiązywania zdyskretyzowanych równań Eulera i Naviera-Stokesa
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna podstawowe warunki brzegowe i zasady ich stosowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W4

**Część I**

Opis	Zna podstawowe modele turbulencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Zna techniki stosowane w modelowaniu ruchomych elementów maszyn przepływowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W02, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Zna modele przejmowania ciepła i podstawowe modele spalania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W15, LiK2_W16
<b>Kod efektu</b>	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

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi zastosować odpowiedni model płynu i przepływu w typowych modelach elementów maszyn przepływowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U09, LiK2_U10
<b>Kod efektu</b>	U2
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
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umie zastosować odpowiednie do zadania warunki brzegowe i odpowiedni model turbulencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U08, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi zastosować techniki modelowania ruchomych elementów w budowie modelu maszyny przepływowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Potrafi dopasować kształt dyszy do pracy przy zmiennym ciśnieniu otoczenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1043
Nazwa przedmiotu	Metoda elementów skończonych 2
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S1-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Szacowanie dokładności analiz MES. Metoda elementów skończonych w zadaniach ustalonego przepływu ciepła, naprężenia cieplne. Wprowadzenie do dynamiki konstrukcji, drgania własne w MES. Utrata stateczności, obciążenia krytyczne. Problemy nieliniowe i numeryczne techniki ich rozwiązywania. Modelowanie parametryczne i optymalizacja konstrukcji. Laboratorium: analiza numeryczna trójwymiarowych zadań naprężeń cieplnych, drgań własnych, stanów sprężysto-plastycznych i naprężeń resztkowych, utraty stateczności i kontaktu ciał odkształcalnych.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Znajomość podstawowych modeli obliczeniowych dla analizy nieliniowych zagadnień mechaniki konstrukcji, analiz drgań własnych i utraty stateczności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Znajomość metod obliczeń MES ustalonych zagadnień przepływu ciepła i obliczeń naprężeń cieplnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W02, LiK2_W05
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Znajomość możliwości zastosowania MES do wspomagania procesów projektowania i optymalizacji konstrukcji, a także do analiz konstrukcji kompozytowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W02, LiK2_W03
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi interpretować wyniki obliczeń numerycznych typowych problemów wytrzymałości konstrukcji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03, LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi budować modele obliczeniowe dla charakterystycznych problemów wytrzymałości konstrukcji : drgań własnych, pracy konstrukcji w zakresie sprężysto-plastycznym, utraty stateczności, zagadnień kontaktu ciał odkształcalnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umiejętność przygotowywania raportów z analiz obliczeniowych MES.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-BHP
Nazwa przedmiotu	Szkolenie BHP
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
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	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S1-MTP-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	Celem szkolenia BHP jest zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, identyfikacją zagrożeń występujących w środowisku zawodowym oraz metodami zapobiegania wypadkom. Uczestnicy zdobywają wiedzę niezbędną do bezpiecznego wykonywania obowiązków na uczelni oraz podczas praktyk zawodowych.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi stosować podstawowe zasady BHP, zasady udzielania pierwszej pomocy i zasady postępowania w przypadku zagrożenia pożarowego, niezbędne do bezpiecznego zachowania, przebywania i poruszania się na terenie Uczelni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-PB
Nazwa przedmiotu	Przysposobienie biblioteczne
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Biblioteka Główna PW
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S1-MTP-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	Celem szkolenia bibliotecznego jest zapoznanie studentów z zasadami korzystania ze zbiorów bibliotecznych oraz systemów informacyjnych uczelni. Uczestnicy zdobywają umiejętności samodzielnego wyszukiwania, oceny oraz efektywnego wykorzystywania źródeł informacji naukowej.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Umiejętności

Kod efektu	U01
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-LK000-MSP-1035
Nazwa przedmiotu	Wyposażenie pokładowe
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S1-MTP-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
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

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**

Treści kształcenia	Podstawy inżynierii systemowej. Bezpieczeństwo i ryzyko w procesie projektowania systemów pokładowych. Systemy awioniczne, awionika zintegrowana, magistrale danych. Instalacje elektryczne. Łączność radiowa. Systemy nawigacyjne. Integracja systemów. Wyświetlacze i zarządzanie informacją w kokpicie. Automatyzacja. Kompatybilność elektromagnetyczna.
--------------------	--

**Część I****Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawy fizyczne działania systemów występujących na pokładach współczesnych statków powietrznych. Umie podać zjawiska fizyczne istotne dla działania danego systemu lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna cel stosowania danego systemu. Potrafi podać sposób realizacji podstawowych funkcji danego systemu lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna działanie systemów wytwarzania i dystrybucji energii samolotu. Potrafi opisać działanie układów hydraulicznego, elektrycznego i pneumatycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna cele i zasady tworzenia układów awioniki zintegrowanej. Potrafi opisać układ zintegrowanej awioniki pierwszej i drugiej generacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi dokonać ilościowej analizy wybranych cech systemów lotniczych. Potrafi opisać działanie wybranych systemów statków powietrznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1038
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie ciągłą zdatnością do lotu
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S1-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Zintegrowany system lotnictwa cywilnego. Uwarunkowania prawne i organizacyjne przewozów lotniczych. Certyfikat operatora lotniczego. Organizacja zarządzania ciągłą zdatnością do lotu. Wykaz zarządzania ciągłą zdatnością do lotu. Program obsługi technicznej. Program niezawodności. Diagnostyka techniczna. Inteligentne systemy diagnostyki lotniczej. Dyrektywy zdatności do lotu. Zarządzanie bezpieczeństwem. Czynniki Ludzki.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną dotyczącą zintegrowanego systemu lotnictwa cywilnego w zakresie uarunkowań prawnych i organizacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie fizyko-chemicznych aspektów powstawania i rozwoju uszkodzeń struktur lotniczych i starzenia materiałów konstrukcyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna matematyczne metody optymalizacji eksploatacji struktur lotniczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W03
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie przepisów lotniczych w odniesieniu do zarządzania ciągłą zdadnością do lotu floty operatora lotniczego. Zna trendy rozwojowe w zakresie diagnostyki zintegrowanej w tym diagnostyki inteligentnej płatowca
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Zna podstawowe technologie rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich w zakresie optymalnego zarządzania ciągłą zdadnością do lotu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Ma wiedzę o cyklu życia samolotu w procesie eksploatacji w zakresie niezawodności, bezpieczeństwa i rozwoju zrównoważonego oraz rozumie podstawowe aspekty ekonomiczne i społeczne w tym zakresie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13, LiK2_W14, LiK2_W15
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Zna zasady dotyczące tworzenia i rozwoju transpotru lotniczego z naciskiem na przewozy pasażerskie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W17

**Umiejętności**

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi zaprojektować CAME zgodnie z obowiązującymi przepisami lotniczymi UE oraz przygotować użyteczne narzędzie do jego obsługi mając na względzie ułatwienie pracy inżynierom i technikom. Projekt ujmuje dodatkowo podstawową analizę ekonomiczną i wskazuje potrzebę doskonalenia narzędzia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10, LiK2_U11, LiK2_U12

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozumie potrzebę doskonalenia w zakresie optymalizacji eksploatacji samolotów wykorzystywanych w transporcie lotniczym. Ma świadomość podejmowania odważnych działań dla bezpieczeństwa lotów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K02, LiK2_K03, LiK2_K05, LiK2_K06



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-1025
Nazwa przedmiotu	Równania różniczkowe cząstkowe
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe AiR-BIB 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AiR-ROB 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-CKL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AiR-BIB 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe AiR-ROB 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-CKL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-SUE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe E-ZEN 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S1-MTP-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	
Ćwiczenia	30.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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

## Część I

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

### 03. Treści kształcenia

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Równania różniczkowe cząstkowe I rzędu-metoda charakterystyk (przypadek równania quasi-liniowego). Zagadnienie Cauchy'ego.</li><li>2. Klasyfikacja RRCz II rzędu.Postać kanoniczna równania hiperbolicznego, równaniaparabolicznego i równania eliptycznego.</li><li>3. Rozwiązywanie zagadnienia Cauchy'ego dla struny nieskończonej. Wzór d'Alemberta dla równania jednorodnego i niejednorodnego.</li><li>4. Rozwiązywanie zagadnienia brzegowo-początkowego dla struny ograniczonej (przypadek ogólny).</li><li>5. Rozwiązywanie zagadnienia brzegowo-początkowego dla pręta ograniczonegometodą separacji zmiennych Fouriera, zasada maximum dla równania przewodnictwa cieplnego.</li><li>6. Równania eliptyczne, własności funkcjiharmonicznych. Zagadnienie Dirichleta dla równania Laplace'a w obszarze prostokątnym półograniczonym</li><li>7. Wykorzystanie metody różnic skończonych do rozwiązywania zagadnienie Dirichleta dla równania Laplace'a zdefiniowanegona obszarze prostokątnym</li><li>8. Elementy analizy funkcjonalnej i definicja słabego rozwiązania.</li></ol>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawowe pojęcia teorii równań różniczkowych cząstkowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna metodę klasyfikacji równań różniczkowych cząstkowych II rzędu i sposób ich rozwiązywania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna sformułowania podstawowych zagadnień brzegowo - początkowych i brzegowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna metodę separacji zmiennych Fouriera.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wskazać przykłady wykorzystania zagadnień brzegowych i brzegowo- początkowych w technice i fizyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi sformułować proste zagadnienie brzegowo - początkowe dla drgającej struny i dla problemu przewodnictwa cieplnego w skończonym pręcie

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi sformułować zagadnienie brzegowe dla podstawowych procesów stacjonarnych, wykorzystując równanie Laplace'a lub Poissona
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1026
Nazwa przedmiotu	Sterowanie w lotnictwie i kosmonautyce
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S1-MTP-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**

## Część I

Treści kształcenia	Wprowadzenie do systemów automatycznego sterowania. Metody opisu i analizy systemów sterowania w dziedzinie czasu i częstotliwości, rola sprzężenia zwrotnego. Budowa, zasada działania i właściwości systemów sterowania lotem samolotów, wiroplątów i statków kosmicznych. Metody analizy własności pilotażowych statków powietrznych. Rola pilota w układzie sterowania. Systemy poprawy stabilności i automatycznego sterowania lotem.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma wiedzę dotyczącą analizy własności pilotażowych statków powietrznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W06, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	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	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę własności pilotażowych statku powietrznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U08

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1034
Nazwa przedmiotu	Wymiana ciepła w lotnictwie
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S1-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Przewodzenie ciepła ustalone i nieustalone. Przejmowanie ciepła w warunkach konwekcji swobodnej i wymuszonej. Wymiana ciepła na drodze promieniowania. Wymiana ciepła przy dużych prędkościach i w gazach rozrzedzonych. Wymiana ciepła w przestrzeni kosmicznej.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawowe mechanizmy wymiany ciepła oraz związane z nimi prawa fizyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Posiada wiedzę na temat stosowanych w lotnictwie metod ochrony przed przegrzaniem powierzchni elementów silników poddawanych dużym obciążeniom cieplnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Zna modele matematyczne wymiany ciepła na drodze promieniowania, rozumie pojęcie współczynnika konfiguracji, potrafi określić istotne dla wymiany ciepła właściwości radiacyjne powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wykorzystać prawa rządzące podstawowymi mechanizmami wymiany ciepła do rozwiązywania złożonych zagadnień przepływu ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi wykorzystać równanie przewodzenia ciepła w odpowiedniej postaci do opisu prostych przypadków wymiany ciepła oraz rozwiązać problem metodami analitycznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi zastosować równania kryterialne do opisu zagadnień konwekcyjnej wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi wykonać obliczenia wymiany ciepła na drodze promieniowania dla prostej konfiguracji geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1037
Nazwa przedmiotu	Optymalizacja w inżynierii lotniczej i kosmicznej
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S1-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Zbieżna i rozbieżna spirala projektowa. Wymiarowanie. Najważniejsze elementy systemu podlegające procesowi optymalizacji: geometria, aerodynamika, zespół napędowy, misja i osiągi, struktura i własności masowe, stateczność i układy sterowania, systemy poprawy bezpieczeństwa, obsługa i charakterystyki ekonomiczne. Wybór optymalnego obciążenia powierzchni i obciążenia ciągu. Optymalizacja w projektowaniu samolotów specjalnego przeznaczenia (np. lekkich, pożarowych, bojowych i innych). Wybór funkcji celu i parametrów odpowiedzialnych za zmiany funkcji celu. Matematyczne podstawy optymalizacji: metoda przeszukiwania, metoda największego spadku, metoda gradientów sprzężonych, metody niedeterministyczne. Kryteria zbieżności algorytmów.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawy matematycznych metod optymalizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W03
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student poznaje zastosowanie metod optymalizacji w zagadnieniach związanych z projektowaniem samolotów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi formułować proste zagadnienie optymalizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student potrafi formułować priorytety w zagadnieniach projektowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1003
Nazwa przedmiotu	Dynamika lotu
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S1-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Stateczność statyczna. Układy współrzędnych. Transformacje wielkości liniowych i kątowych. Dynamiczne równania ruchu samolotu. Ustalony ruch samolotu. Linearyzacja równań ruchu. Pochodne aerodynamiczne. Metody opisu układu. Stabilność dynamiczna. Modele uproszczone. Ruch na wysokich kątach natarcia. Identyfikacja systemów.
--------------------	--

**Część I****Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
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
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna metody wyprowadzenia dynamicznych równań ruchu dla samolotu sztywnego i odkształcalnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna metodę linearyzacji równań ruchu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Posiada wiedzę o wyznaczeniu pochodnych aerodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat badania stateczności ruchu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Ma wiedzę w zakresie badania ruchu samolotu na dużych kątach natarcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Ma elementarną wiedzę w zakresie identyfikacji systemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W12

## Umiejętności

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

## Kompetencje społeczne

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student potrafi integrować wiadomości z różnych obszarów wiedzy i dokonywać oceny ich przydatności dla rozwiązywanego problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1017
Nazwa przedmiotu	Niekonwencjonalne napędy
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S1-MTP-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
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	16	0.64
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	34

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	16
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Metody podnoszenia sprawności wewnętrznej, napędowej i ogólnej silników lotniczych, możliwości ograniczenia. Paliwa ekologiczne i przyszłościowe (wodór, metan, alkohol etylowy); Eżektory: zasada działania, osiągi i zakresy stosowania; Silniki typu propfan: zasada działania, charakterystyki i zakresy stosowania; Silniki strumieniowe – teoria i badane konstrukcje. Silniki strumieniowe z poddźwiękową i naddźwiękową komorą spalania: dyfuzory pod i naddźwiękowe komory spalania i stabilizacja płomienia, spalanie naddźwiękowe. Silniki o spalaniu detonacyjnym: pulsacyjne (PDE), z wirującą detonacją (RDE) oraz stacjonarną detonacją; silniki zespolone przepływowo-rakietowe (turbinowo-rakietowe; strumieniowo-rakietowe; turbinowo-strumieniowo-rakietowe). Silniki elektryczne do napędów lotniczych, układy zasilania w energię elektryczną, osiągi i zakresy stosowania. Aspekty ekologiczne. Kierunki rozwoju klasycznych silników: chłodzenie międzystopniowe, rekuperacja ciepła, nowe materiały.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat tendencji rozwojowych w napędach lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada wiedzę o właściwościach, wadach i zaletach paliw alternatywnych, głównie w zastosowaniach lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student posiada wiedzę na temat właściwości wodoru i możliwości jego wykorzystania w lotnictwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą wykorzystania napędu elektrycznego w lotnictwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student posiada podstawową wiedzę o napędach lotniczych opartych na spalaniu detonacyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Student posiada wiedzę o nietypowych, rzadko stosowanych lub nowatorskich rozwiązaniach napędów lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student posiada umiejętność określenia wpływu wykorzystania paliw alternatywnych i wodoru na konstrukcję zespołu napędowego i statku powietrznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi ocenić efektywność zastosowania danych rozwiązań konstrukcyjnych dla konkretnego napędu lotniczego.

## Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

LiK2\_U05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKSTP-MSP-1009
Nazwa przedmiotu	Lotnicze struktury inteligentne
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obieralne MPM-KWP, Przedmioty obieralne MPM-MSM, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S1-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Przedmiot oferuje wiedzę na temat rzadko wykorzystywanych technologii, które mogą stać się rozwiązaniami przyszłości, szerokie spojrzenie na możliwości rozwiązania problemów inżynierskich oraz znajomość technologii wykorzystywanych w różnych branżach przemysłu.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna perspektywy stosowania struktur inteligentnych w lotnictwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W10

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi ocenić przydatność poszczególnych rodzajów struktur inteligentnych w lotnictwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student zdaje sobie sprawę z tempa rozwoju techniki lotniczej i potrzeby kreatywności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKSTP-MSP-1036
Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość konstrukcji cienkościennych 1
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obieralne MPM-KWP, Przedmioty obieralne MPM-MSM, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S1-MTP-1130
Liczba punktów ECTS	5

**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	5
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

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	78	3.12
Razem	125	5.00

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	78
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Struktura konstrukcji cienkościennych, wprowadzanie obciążeń zewnętrznych ( wręgi, podłużnice, płaszczy) modele matematyczne. Nieliniowa (duże deformacje) techniczna teoria powłok o małej wyniosłości: przemieszczenia, odkształcenia, naprężenia, przemieszczeniowe równania równowagi, mieszane równania równowagi, warunki brzegowe. Równania stateczności płyt i powłok o małej wyniosłości (twierdzenie Lapunowa) , obciążenie krytyczne. Małe i duże ugięcia płyt prostokątnych i powłok walcowych , rozwiązania analityczne ściśle i przybliżone ( Galerkina, Ritz'a, kolokacji). Obciążenia krytyczne ściskanych, ścinanych, skręcanych płyt prostokątnych i powłok walcowych, rozwiązania analityczne ściśle i przybliżone ( energetyczna). Zastosowanie metody elementów skończonych do analizy struktur cienkościennych - ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem systemu ANSYS: wprowadzenie siły skupionej w powłokę stożkową, statyka tylnej części kadłuba śmigłowca rola wręg i podłużnic, stateczność płyt prostokątnych i powłok walcowych, stożkowych ściskanych, ścinanych, skręcanych, praca po utracie stateczności, duże ugięcia (analiza nieliniowa) płyt i powłok.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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_W02
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma podstawową wiedzę o metodach analitycznych służących wyznaczania przemieszczeń, odkształceń i naprężeń w prostych płytach prostokątnych, powłokach walcowych oraz o metodzie elementów skończonych pozwalającej rozwiązywać złożone przypadki konstrukcji cienkościennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02, LiK2_W03
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna podstawowe pojęcia oraz jakościowo równania służące do określenia obciążeń krytycznych w strukturach cienkościennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W03
<b>Kod efektu</b>	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_W02, LiK2_W03
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi zbudować proste modele matematyczne rzeczywistych struktur cienkościennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
<b>Kod efektu</b>	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_U03
<b>Kod efektu</b>	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_U06
<b>Kod efektu</b>	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_U04
<b>Kod efektu</b>	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_U06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-BHP
Nazwa przedmiotu	Szkolenie BHP
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
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	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S1-MTP-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	Celem szkolenia BHP jest zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, identyfikacją zagrożeń występujących w środowisku zawodowym oraz metodami zapobiegania wypadkom. Uczestnicy zdobywają wiedzę niezbędną do bezpiecznego wykonywania obowiązków na uczelni oraz podczas praktyk zawodowych.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi stosować podstawowe zasady BHP, zasady udzielania pierwszej pomocy i zasady postępowania w przypadku zagrożenia pożarowego, niezbędne do bezpiecznego zachowania, przebywania i poruszania się na terenie Uczelni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-PB
Nazwa przedmiotu	Przysposobienie biblioteczne
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Biblioteka Główna PW
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S1-MTP-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	Celem szkolenia bibliotecznego jest zapoznanie studentów z zasadami korzystania ze zbiorów bibliotecznych oraz systemów informacyjnych uczelni. Uczestnicy zdobywają umiejętności samodzielnego wyszukiwania, oceny oraz efektywnego wykorzystywania źródeł informacji naukowej.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
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-LK000-MSP-1035
Nazwa przedmiotu	Wyposażenie pokładowe
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S1-MTP-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
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

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**

Treści kształcenia	Podstawy inżynierii systemowej. Bezpieczeństwo i ryzyko w procesie projektowania systemów pokładowych. Systemy awioniczne, awionika zintegrowana, magistrale danych. Instalacje elektryczne. Łączność radiowa. Systemy nawigacyjne. Integracja systemów. Wyświetlacze i zarządzanie informacją w kokpicie. Automatyzacja. Kompatybilność elektromagnetyczna.
--------------------	--

**Część I****Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawy fizyczne działania systemów występujących na pokładach współczesnych statków powietrznych. Umie podać zjawiska fizyczne istotne dla działania danego systemu lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna cel stosowania danego systemu. Potrafi podać sposób realizacji podstawowych funkcji danego systemu lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna działanie systemów wytwarzania i dystrybucji energii samolotu. Potrafi opisać działanie układów hydraulicznego, elektrycznego i pneumatycznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna cele i zasady tworzenia układów awioniki zintegrowanej. Potrafi opisać układ zintegrowanej awioniki pierwszej i drugiej generacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi dokonać ilościowej analizy wybranych cech systemów lotniczych. Potrafi opisać działanie wybranych systemów statków powietrznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1038
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie ciągłą zdatnością do lotu
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S1-MTP-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	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**

Treści kształcenia	Zintegrowany system lotnictwa cywilnego. Uwarunkowania prawne i organizacyjne przewozów lotniczych. Certyfikat operatora lotniczego. Organizacja zarządzania ciągłą zdatnością do lotu. Wykaz zarządzania ciągłą zdatnością do lotu. Program obsługi technicznej. Program niezawodności. Diagnostyka techniczna. Inteligentne systemy diagnostyki lotniczej. Dyrektywy zdatności do lotu. Zarządzanie bezpieczeństwem. Czynniki Ludzki.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma uporządkowaną wiedzę ogólną dotyczącą zintegrowanego systemu lotnictwa cywilnego w zakresie uarunkowań prawnych i organizacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma poszerzoną wiedzę w zakresie fizyko-chemicznych aspektów powstawania i rozwoju uszkodzeń struktur lotniczych i starzenia materiałów konstrukcyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna matematyczne metody optymalizacji eksploatacji struktur lotniczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W03
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Ma wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie przepisów lotniczych w odniesieniu do zarządzania ciągłą zdadnością do lotu floty operatora lotniczego. Zna trendy rozwojowe w zakresie diagnostyki zintegrowanej w tym diagnostyki inteligentnej płatowca
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Zna podstawowe technologie rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich w zakresie optymalnego zarządzania ciągłą zdadnością do lotu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Ma wiedzę o cyklu życia samolotu w procesie eksploatacji w zakresie niezawodności, bezpieczeństwa i rozwoju zrównoważonego oraz rozumie podstawowe aspekty ekonomiczne i społeczne w tym zakresie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13, LiK2_W14, LiK2_W15
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Zna zasady dotyczące tworzenia i rozwoju transpotru lotniczego z naciskiem na przewozy pasażerskie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W17

**Umiejętności**

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi zaprojektować CAME zgodnie z obowiązującymi przepisami lotniczymi UE oraz przygotować użyteczne narzędzie do jego obsługi mając na względzie ułatwienie pracy inżynierom i technikom. Projekt ujmuje dodatkowo podstawową analizę ekonomiczną i wskazuje potrzebę doskonalenia narzędzia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10, LiK2_U11, LiK2_U12

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozumie potrzebę doskonalenia w zakresie optymalizacji eksploatacji samolotów wykorzystywanych w transporcie lotniczym. Ma świadomość podejmowania odważnych działań dla bezpieczeństwa lotów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K02, LiK2_K03, LiK2_K05, LiK2_K06



**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1026
Nazwa przedmiotu	Sterowanie w lotnictwie i kosmonautyce
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S1-MTP-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**

**Część I**

Treści kształcenia	Wprowadzenie do systemów automatycznego sterowania. Metody opisu i analizy systemów sterowania w dziedzinie czasu i częstotliwości, rola sprzężenia zwrotnego. Budowa, zasada działania i właściwości systemów sterowania lotem samolotów, wiroplątów i statków kosmicznych. Metody analizy własności pilotażowych statków powietrznych. Rola pilota w układzie sterowania. Systemy poprawy stabilności i automatycznego sterowania lotem.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma wiedzę dotyczącą analizy własności pilotażowych statków powietrznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W06, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	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	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi przeprowadzić analizę własności pilotażowych statku powietrznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U08

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1034
Nazwa przedmiotu	Wymiana ciepła w lotnictwie
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S1-MTP-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
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

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**

Treści kształcenia	Przewodzenie ciepła ustalone i nieustalone. Przejmowanie ciepła w warunkach konwekcji swobodnej i wymuszonej. Wymiana ciepła na drodze promieniowania. Wymiana ciepła przy dużych prędkościach i w gazach rozrzedzonych. Wymiana ciepła w przestrzeni kosmicznej.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawowe mechanizmy wymiany ciepła oraz związane z nimi prawa fizyczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Posiada wiedzę na temat stosowanych w lotnictwie metod ochrony przed przegrzaniem powierzchni elementów silników poddawanych dużym obciążeniom cieplnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Zna modele matematyczne wymiany ciepła na drodze promieniowania, rozumie pojęcie współczynnika konfiguracji, potrafi określić istotne dla wymiany ciepła właściwości radiacyjne powierzchni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wykorzystać prawa rządzące podstawowymi mechanizmami wymiany ciepła do rozwiązywania złożonych zagadnień przepływu ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi wykorzystać równanie przewodzenia ciepła w odpowiedniej postaci do opisu prostych przypadków wymiany ciepła oraz rozwiązać problem metodami analitycznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi zastosować równania kryterialne do opisu zagadnień konwekcyjnej wymiany ciepła.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi wykonać obliczenia wymiany ciepła na drodze promieniowania dla prostej konfiguracji geometrycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1037
Nazwa przedmiotu	Optymalizacja w inżynierii lotniczej i kosmicznej
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S1-MTP-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
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

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	Zbieżna i rozbieżna spirala projektowa. Wymiarowanie. Najważniejsze elementy systemu podlegające procesowi optymalizacji: geometria, aerodynamika, zespół napędowy, misja i osiągi, struktura i własności masowe, stateczność i układy sterowania, systemy poprawy bezpieczeństwa, obsługa i charakterystyki ekonomiczne. Wybór optymalnego obciążenia powierzchni i obciążenia ciągu. Optymalizacja w projektowaniu samolotów specjalnego przeznaczenia (np. lekkich, pożarowych, bojowych i innych). Wybór funkcji celu i parametrów odpowiedzialnych za zmiany funkcji celu. Matematyczne podstawy optymalizacji: metoda przeszukiwania, metoda największego spadku, metoda gradientów sprzężonych, metody niedeterministyczne. Kryteria zbieżności algorytmów.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawy matematycznych metod optymalizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W03
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student poznaje zastosowanie metod optymalizacji w zagadnieniach związanych z projektowaniem samolotów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi formułować proste zagadnienie optymalizacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student potrafi formułować priorytety w zagadnieniach projektowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1003
Nazwa przedmiotu	Dynamika lotu
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S1-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Stateczność statyczna. Układy współrzędnych. Transformacje wielkości liniowych i kątowych. Dynamiczne równania ruchu samolotu. Ustalony ruch samolotu. Linearyzacja równań ruchu. Pochodne aerodynamiczne. Metody opisu układu. Stabilność dynamiczna. Modele uproszczone. Ruch na wysokich kątach natarcia. Identyfikacja systemów.
--------------------	--

**Część I****Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
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
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna metody wyprowadzenia dynamicznych równań ruchu dla samolotu sztywnego i odkształcalnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna metodę linearyzacji równań ruchu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Posiada wiedzę o wyznaczeniu pochodnych aerodynamicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Ma podstawową wiedzę na temat badania stateczności ruchu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Ma wiedzę w zakresie badania ruchu samolotu na dużych kątach natarcia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W06
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Ma elementarną wiedzę w zakresie identyfikacji systemów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W12

## Umiejętności

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

## Kompetencje społeczne

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student potrafi integrować wiadomości z różnych obszarów wiedzy i dokonywać oceny ich przydatności dla rozwiązywanego problemu
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1017
Nazwa przedmiotu	Niekonwencjonalne napędy
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S1-MTP-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
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	34	1.36
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	16	0.64
Razem	50	2.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	30
Inne godziny kontaktowe	4
Razem	34

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	16
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Metody podnoszenia sprawności wewnętrznej, napędowej i ogólnej silników lotniczych, możliwości ograniczenia. Paliwa ekologiczne i przyszłościowe (wodór, metan, alkohol etylowy); Eżektory: zasada działania, osiągi i zakresy stosowania; Silniki typu propfan: zasada działania, charakterystyki i zakresy stosowania; Silniki strumieniowe – teoria i badane konstrukcje. Silniki strumieniowe z poddźwiękową i naddźwiękową komorą spalania: dyfuzory pod i naddźwiękowe komory spalania i stabilizacja płomienia, spalanie naddźwiękowe. Silniki o spalaniu detonacyjnym: pulsacyjne (PDE), z wirującą detonacją (RDE) oraz stacjonarną detonacją; silniki zespolone przepływowo-rakietowe (turbinowo-rakietowe; strumieniowo-rakietowe; turbinowo-strumieniowo-rakietowe). Silniki elektryczne do napędów lotniczych, układy zasilania w energię elektryczną, osiągi i zakresy stosowania. Aspekty ekologiczne. Kierunki rozwoju klasycznych silników: chłodzenie międzystopniowe, rekuperacja ciepła, nowe materiały.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student posiada wiedzę na temat tendencji rozwojowych w napędach lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada wiedzę o właściwościach, wadach i zaletach paliw alternatywnych, głównie w zastosowaniach lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student posiada wiedzę na temat właściwości wodoru i możliwości jego wykorzystania w lotnictwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student posiada wiedzę dotyczącą wykorzystania napędu elektrycznego w lotnictwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student posiada podstawową wiedzę o napędach lotniczych opartych na spalaniu detonacyjnym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Student posiada wiedzę o nietypowych, rzadko stosowanych lub nowatorskich rozwiązaniach napędów lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student posiada umiejętność określenia wpływu wykorzystania paliw alternatywnych i wodoru na konstrukcję zespołu napędowego i statku powietrznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi ocenić efektywność zastosowania danych rozwiązań konstrukcyjnych dla konkretnego napędu lotniczego.

## Część I

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się

LiK2\_U05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKZBL-MSP-1039
Nazwa przedmiotu	Statystyka w lotnictwie
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S1-MTP-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

Laboratorium	30.00 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	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	62

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	38
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Przedmiot omówi podstawowe metody: Pozyskiwana danych z plików i baz danych; Wstępnej obróbki danych; Statystyki opisowej jednej zmiennej; Analizy zależności zmiennych; Wizualizacji danych; Tworzenia modeli liniowych wielu zmiennych i analizy wariancji; Tworzenia uogólnionych modeli liniowych; Analizy przeżycia.
--------------------	---

**Część I**

Treści kształcenia	Przedmiot omówi: Klasyfikacje danych wg. typu; Ocene jakości danych; Dobór metod analizy; Interpretacje wyników testów statystycznych; Najlepsze praktyki prezentacji wyników analizy danych.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

<b>Wiedza</b>	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna znaczenie podstawowych statystyk opisowych i miar zależności
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02, LiK2_W10, LiK2_W12
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna podstawowe metody wizualizacji danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02, LiK2_W10, LiK2_W12
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna teoretyczne podstawy zwykłych i uogólnionych modeli liniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02, LiK2_W10, LiK2_W12
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna podstawy analiza przeżycia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02, LiK2_W10, LiK2_W13
<b>Umiejętności</b>	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi pozyskać dane z różnorodnych źródeł i je wstępnie przygotować do analizy
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03, LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi obliczyć i zaprezentować podstawowe statystyki opisowe, miary zależności i wizualizacje danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U03
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi zinterpretować podstawowe statystyki opisowe, miary zależności i wizualizacje danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U06, LiK2_U08
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi skonstruować prosty model liniowy wielu zmiennych i obliczyć jego współczynniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U03, LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi interpretować błędy I i II rodzaju i wyniki testów statystycznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U04, LiK2_U06, LiK2_U08, LiK2_U09
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozumie istotność jakości danych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Potrafi zaprezentować dane w sposób czytelny i przejrzysty
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04, LiK2_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKZBL-MSP-1040
Nazwa przedmiotu	Technologia i zarządzanie produkcją płatowców
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S1-MTP-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	60.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	62

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	38
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Podstawowe techniki wytwarzania płatowców. Podstawowe metody organizacji produkcji płatowców. Zagrożenia wynikające z różnych technik wytwarzania i metod organizacji produkcji płatowców. Metody identyfikacji i redukcji zagrożeń wynikających z różnych technik wytwarzania i metod organizacji produkcji płatowców.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawowe techniki wytwarzania płatowców.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W10

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna podstawowe metody organizacji produkcji płatowców.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna podstawowe zagrożenia wynikające z różnych technik wytwarzania i metod organizacji produkcji płatowców.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W13, LiK2_W14

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi identyfikować zagrożenia wynikające z procesu produkcji płatowców.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U08, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi redukować zagrożenia wynikające z procesu produkcji płatowców.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10, LiK2_U12

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi wykorzystywać wiedzę swoją i pozyskaną z zewnątrz w celu redukcji zagrożeń wynikających z procesu produkcji płatowców.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K02, LiK2_K03, LiK2_K05, LiK2_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKZBL-MSP-1041
Nazwa przedmiotu	Środowisko prawne systemu zarządzania bezpieczeństwem
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S1-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	- regulacje dotyczące systemu zarządzania bezpieczeństwem (ICAO, EASA, prawo krajowe, FAR, OTAR, AP, EMAR) - plany i programy bezpieczeństwa, - bezpieczeństwo na poziomie świata, Unii Europejskiej, państwa, firmy
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
<b>Opis</b>	Rozumie rolę systemu SMS i jakości w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa w lotnictwie.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W13, LiK2_W14, LiK2_W15
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna różnice pomiędzy jakością i SMS-em
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W13, LiK2_W14, LiK2_W15
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Rozumie rolę planów i programów bezpieczeństwa w zapewnianiu bezpieczeństwa lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W13, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Rozumie podstawy wdrażania systemu bezpieczeństwa w różnych systemach prawnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W13, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Rozumie zasady tworzenia struktury operatora lotniczego, niezbędne aby spełnić standardy bezpieczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W13, LiK2_W14

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wyjaśnić zasadę narastania wypadku lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U08, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umie dobrać przykłady wypadków lotniczych wskazując na elementy systemu zarządzania bezpieczeństwem, których brak doprowadził do zdarzenia lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U08, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi wskazać właściwe regulacje pozwalające na wdrożenie systemu zarządzania bezpieczeństwem w organizacji danego typu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi zidentyfikować różnice podstaw prawnych wdrażania zarządzania bezpieczeństwem w środowisku różnych regulacji prawnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi zinterpretować regulację prawną w zakresie wdrażania systemu zarządzania bezpieczeństwem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Potrafi wskazać kluczowe przyczyny prowadzące do wypadku lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U08, LiK2_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Umie korzystać ze swojej wiedzy dotyczącej systemu zarządzania bezpieczeństwem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02, LiK2_K03, LiK2_K05, LiK2_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKZBL-MSP-1042
Nazwa przedmiotu	Cele i struktura systemu zarządzania bezpieczeństwem
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S1-MTP-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	
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• informacje wstępne,</li> <li>• historia bezpieczeństwa i systemu zarządzania bezpieczeństwem,</li> <li>• historyczna rola jakości i wdrażanie aktywnego bezpieczeństwa,</li> <li>• analiza przypadków – wypadki i zdarzenia lotnicze definicje i pojęcia w systemie zarządzania bezpieczeństwem,</li> <li>• struktura systemu zarządzania bezpieczeństwem,</li> <li>• strategia systemu zarządzania bezpieczeństwem,</li> <li>• oprogramowanie wspierające systemu zarządzania bezpieczeństwem</li> </ul>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

**Część I**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna i rozumie cele zarządzania bezpieczeństwem w firmie lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13, LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna rolę polityki bezpieczeństwa i jej zawartość. Rozumie rolę kierownictwa w budowie polityki bezpieczeństwa. Rozumie potrzebę promocji polityki bezpieczeństwa przez kierownika odpowiedzialnego. Rozumie potrzebę promocji polityki bezpieczeństwa wśród personelu organizacji lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13, LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Rozumie wpływ elementów kultury bezpieczeństwa na bezpieczeństwo i jego zmiany. Zna elementy tworzące kulturę bezpieczeństwa i rozumie jej rolę.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Rozumie zawartość i potrzebę tworzenia zasad Just Culture.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Zna podstawy prawne i rolę BHP w zakładzie lotniczym. rozumie podobieństwo zarządzania SMS-em oraz BHP.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Zna sposoby indeksowania elementów bazy danych systemu zarządzania bezpieczeństwem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Zapoznał się z systemami ułatwiającymi zarządzanie bezpieczeństwem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W17

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi identyfikować i opisać cele bezpieczeństwa w organizacji lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U08, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi wskazać elementy tworzące politykę bezpieczeństwa przedsiębiorstwa lotniczego. Potrafi opracować politykę bezpieczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi zastosować elementy kultury bezpieczeństwa w bieżącej działalności organizacji lotniczej. Umie dobrać elementy systemu zarządzania w organizacji lotniczej do realizacji elementów kultury bezpieczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi zinterpretować ograniczenia prawne prowadzonej działalności lotniczej i ich wpływ na bezpieczeństwo.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi zaproponować działania w zakresie promocji bezpieczeństwa. Potrafi dobrać narzędzia do promocji bezpieczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09, LiK2_U10
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Umie opracować plan szkolenia w realizowanego w ramach promocji bezpieczeństwa. Potrafi zaplanować szkolenie w zakresie czynnika ludzkiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U10
<b>Kod efektu</b>	U7
Opis	Potrafi wskazać potrzeby organizacji w zakresie oprogramowania wspierającego zarządzanie systemem zarządzania bezpieczeństwem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03, LiK2_U05
<b>Kod efektu</b>	U8
Opis	Potrafi zbudować prosty system wspierający stosowanie systemu zarządzania bezpieczeństwem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U9
Opis	Potrafi pracować w zespole w organizacji lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U12

**Kompetencje społeczne**

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozumie zagadnienie odpowiedzialności za bezpieczeństwo i czynnie je realizuje.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K06
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Potrafi opracować zasady Just Culture i rozumie ich aspekty społeczne i czynnie je wdraża.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-BHP
Nazwa przedmiotu	Szkolenie BHP
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
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	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S1-MTP-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	Celem szkolenia BHP jest zapoznanie studentów z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy, identyfikacją zagrożeń występujących w środowisku zawodowym oraz metodami zapobiegania wypadkom. Uczestnicy zdobywają wiedzę niezbędną do bezpiecznego wykonywania obowiązków na uczelni oraz podczas praktyk zawodowych.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U01
Opis	Potrafi stosować podstawowe zasady BHP, zasady udzielania pierwszej pomocy i zasady postępowania w przypadku zagrożenia pożarowego, niezbędne do bezpiecznego zachowania, przebywania i poruszania się na terenie Uczelni.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1027
Nazwa przedmiotu	Techniki kosmiczne
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S1-MTP-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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Środowisko kosmiczne</li> <li>• Statek kosmiczny jako system</li> <li>• Struktura satelitów, podstawowe podsystemy satelitów: stabilizacja, zasilanie w energię elektryczną, kontrola termiczna, sterowanie</li> <li>• Systemy transportu orbitalnego</li> <li>• Załogowe statki kosmiczne i stacje kosmiczne</li> <li>• Stacje naziemne</li> <li>• Zastosowania misji kosmicznych.</li> </ul>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna specyfikę związaną z projektowaniem urządzeń pracujących w środowisku kosmicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05, LiK2_W06, LiK2_W07
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna podstawowe podsystemy statków kosmicznych i rozumie zasady ich działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna przykładowe konstrukcje statków kosmicznych i przebieg ich misji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08
<b>Kod efektu</b>	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	
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	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-LKKOS-MSP-1006
Nazwa przedmiotu	Fizyka przestrzeni kosmicznej
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S1-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Wiedza na temat procesów fizycznych zachodzących w przestrzeni okołozemskiej, czynników regulujących te procesy oraz ich wpływu na urządzenia techniczne w przestrzeni kosmicznej a także na powierzchni Ziemi (zagrożenia dla systemów satelitarnych, łączności satelitarnej, systemów nawigacyjnych oraz sieci energetycznych).
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	<b>W1</b>

**Część I**

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

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi określić właściwości przestrzeni kosmicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student umie określić, jakie procesy i w jaki stopniu zachodzą w przestrzeni kosmicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	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

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-PB
Nazwa przedmiotu	Przysposobienie biblioteczne
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Biblioteka Główna PW
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S1-MTP-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	Celem szkolenia bibliotecznego jest zapoznanie studentów z zasadami korzystania ze zbiorów bibliotecznych oraz systemów informacyjnych uczelni. Uczestnicy zdobywają umiejętności samodzielnego wyszukiwania, oceny oraz efektywnego wykorzystywania źródeł informacji naukowej.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Umiejętności

Kod efektu	U01
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	1130-00000-MSP-1903
Nazwa przedmiotu	Fizyka 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>Elementy szczególnej teorii względności: Podstawowe pojęcia mechaniki klasycznej. Własności przestrzeni. Związek zasad zachowania z symetriami przestrzeni. Źródła sił. Praca, energia. Kontrakcja długości i dylatacja czasu. Transformacja Lorentza. Czasoprzestrzeń. Dynamika relatywistyczna. Energia relatywistyczna i konsekwencje wzoru Einsteina (defekt masy, ograniczenie prędkości przesyłania informacji). Zjawisko Dopplera. Elektrodynamika klasyczna i optoelektronika: Definicja pól elektrycznego i magnetycznego. Równania Maxwella. Fale elektromagnetyczne. Widmo fal elektromagnetycznych (rodzaje i własności fizyczne). Widzenie światła. Interferencja światła (natężenie światła, spójność fal, przykłady interferometrów). Dyfrakcja fal (model Huygensa). Holografia. Rozchodzenia się fali świetlnej w ośrodkach materialnych. Współczynnik załamania. Dyspersja, prędkość rozchodzenia się impulsów. Załamanie i odbicie fal na granicy ośrodków. Całkowite wewnętrzne odbicie. Dwójłomność. Nieliniowość optyczna. Falowody i światłowody (budowa i własności). Rodzaje światłowodów i metody ich wytwarzania. Wykorzystanie światłowodów.</p>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie teorii fal elektromagnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student posiada wiedzę na temat falowych właściwości światła oraz możliwości wykorzystania fotoniki w technice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W04
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student posiada podstawową wiedzę nt. symetrii w fizyce i ich związku z zasadami zachowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi zastosować transformację Lorentza do opisu zjawisk w mechanice relatywistycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi rozwiązać proste problemy z mechaniki relatywistycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi - odwołując się do odpowiednich elementów teorii - opisać podstawowe właściwości zjawisk falowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi wyjaśnić metodę holografii optycznej i podać przykłady jej zastosowań technicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi opisać podstawowe zastosowania techniczne światłowodów oraz technologię ich wykonania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-2033
Nazwa przedmiotu	Teoria przetwarzania sygnałów i identyfikacja
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Pojęcia podstawowe: sygnał, model, identyfikacja, estymacja. Sygnały deterministyczne i losowe. Konwersja analogowo – cyfrowa. Filtracja analogowa, cyfrowa, optymalizacja filtra. Przekształcenie sygnałów w dziedzinie częstotliwości. Kodowanie przebiegów czasowych. Planowanie eksperymentu. Klasy modeli procesów. Identyfikacja charakterystyk statycznych i dynamicznych: problem deterministyczny i probabilistyczny. Teoria estymacji. Estymatory. Estymacja parametrów metodą najmniejszych kwadratów. Błędy w procesie przetwarzania sygnałów i ich ocena. Ćwiczenia: rozwiązywanie przykładów dla zagadnień omawianych na wykładach.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawowe metody identyfikacji układów mechanicznych: założenia i ograniczenia. Umie dobrać metodę do wybranych modeli układów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna wybrane metody filtracji sygnałów deterministycznych. Zna metodę najmniejszych kwadratów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi dokonać analizy harmonicznej sygnałów i zinterpretować wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi dobrać metodę identyfikacji do modelu matematycznego obiektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-MSP-PP
Nazwa przedmiotu	Praca przejściowa magisterska
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
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	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S2-MTP-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	
Praca przejściowa	90.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Szczegółowe treści merytoryczne zależą od tematu oraz charakteru pracy (projektowo- konstrukcyjna, obliczeniowa, eksperymentalna).
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

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

Umiejętności

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadanie z zakresu swojego kierunku korzystając z pomocy opiekuna.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	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-MSP-SEMD
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe magisterskie
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
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	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

**Część I**

Treści kształcenia	Zaleca się aby przedmiot zaliczany był w dwóch etapach: 1. Zebranie materiałów na zadany temat uwzględniając wszystkie dostępne źródła, w tym książki, podręczniki akademickie, czasopisma naukowe oraz Internet. Zebrany materiał ujęty powinien być w formie krótkiej pracy pisemnej zawierającej odniesienia do użytych źródeł wiedzy oraz ich analizę. Część ta powinna powstawać we współpracy w prowadzącym pracę i być kontrolowana podczas indywidualnych spotkań. 2. Obrona postępów pracy. Zaleca się aby obrona odbywała się w większym gronie osób, podczas seminariów zakładowych lub w grupie kilku-kilkunastu studentów realizujących przedmiot. Każda z osób zaliczających przedmiot w czasie 10-15 minut przedstawia wynik pracy w formie prezentacji, po czym odpowiada na pytania na temat pracy zadawane przez wszystkich obecnych. Forma tego zaliczenia przygotować ma do późniejszej obrony pracy dyplomowej i być do niej zbliżona.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł w szerszym, także pozatechnicznym, aspekcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi przedstawić na piśmie efekty swojej pracy w formie krótkiego sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
<b>Kod efektu</b>	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

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozumie potrzebę dyskusji, zarówno w celu przedstawienia własnych wyników, jak i wspólnej pracy nad zagadnieniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-3007
Nazwa przedmiotu	Samoloty bezzałogowe
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Trendy rozwoju systemów bezzałogowych i wybranych technologii. Klasyfikacja BSP oraz najważniejsze ich zastosowania. Definicja wymagań technicznych i prawnych oraz studium wykonalności. Wprowadzenie do projektowania systemów bezzałogowych oraz omówienie najważniejszych podzespołów i systemów niezbędnych do zbudowania bezzałogowego systemu latającego. Omówienie projektu wstępnego systemu wraz z oceną jego osiągnięć.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

<b>Wiedza</b>	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna najważniejsze zastosowania samolotów bezzałogowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna najważniejsze trendy rozwoju BSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08
<b>Umiejętności</b>	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Umie dobrać najważniejsze czujniki dla samolotu bezzałogowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi scharakteryzować najważniejsze etapy projektowania i wyróżnić krytyczne technologie ważne dla lotnictwa bezzałogowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umie korzystać z najnowszej literatury fachowej odnoszącej się do technologii bezzałogowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w zespole przy rozwoju projektu samolotu bezzałogowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny przy projektowaniu BSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02
<b>Kod efektu</b>	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-LKASL-MSP-2051
Nazwa przedmiotu	Systemy automatycznego sterowania lotem
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S2-MTP-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

Projekt	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**

Treści kształcenia	Wprowadzenie do systemów automatycznego sterowania lotem. Rodzaje, budowa, cel stosowania oraz zasady i metody projektowania systemów automatycznego sterowania lotem. Metody i techniki projektowania, analizy i syntezy praw sterowania. Wprowadzenie do dyskretnych systemów automatycznego sterowania lotem.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
Kod efektu	W1

**Część I**

Opis	Zna zasadę działania, typowe struktury oraz metody projektowania systemów automatycznego sterowania lotem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W10, LiK2_W11
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Ma wiedzę dotyczącą metod projektowania, analizy i syntezy praw sterowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W10, LiK2_W11

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi dobrać strukturę systemu automatycznego sterowania lotem stosowanie do postawionych wymagań.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U07, LiK2_U08
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umie zaprojektować i przeprowadzić analizę jakościową typowego systemu automatycznego sterowania lotem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06, LiK2_U07, LiK2_U08
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umie wykorzystać dedykowane oprogramowanie do projektowania i analizy systemów automatycznego sterowania lotem oraz prezentować wyniki swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKASL-MSP-2015
Nazwa przedmiotu	Laboratorium systemów lotniczych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S2-MTP-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	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Studenci zapoznają się szczegółowo z zasadami działania wybranych podzespołów i czujników systemów pokładowych statków powietrznych. Przeprowadzają eksperymenty oraz przygotowują narzędzia numeryczne pozwalające na wyznaczenie charakterystyk oraz badanie błędów poszczególnych urządzeń.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1

**Część I**

Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić eksperyment z użyciem wybranego czujnika pokładowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03, LiK2_U07, LiK2_U08
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi posługiwać się typowymi czujnikami, urządzeniami i systemami pomiarowymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03, LiK2_U07, LiK2_U08
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi opracować wyniki eksperymentu oraz wykonać sprawozdanie z pomiaru.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03, LiK2_U07, LiK2_U08
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi interpretować wyniki pomiarów oraz wyciągać na ich podstawie wnioski w stosunku do postawionych celów eksperymentu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U10
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi wykorzystać dedykowane oprogramowanie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Potrafi pracować w grupie i prezentować wyniki swojej pracy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U02, LiK2_U03, LiK2_U07, LiK2_U08

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-2037
Nazwa przedmiotu	Układy nawigacji i orientacji przestrzennej
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	53	2.12
Razem	100	4.00

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	53
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	Wykład: Przegląd metod określania położenia i orientacji przestrzennej. Architektura systemów orientacji przestrzennej. Czujniki i ich błędy. Przyspieszeniomierze. Giroskopy: mechaniczne, wibracyjne, strojone dynamicznie, laserowe i FOG. Pola grawitacyjne i magnetyczne Ziemi. Czujniki pola magnetycznego. Kształt Ziemi i układy współrzędnych. Wykorzystanie GNSS do określania pozycji i położenia przestrzennego. Inicjalizacja IMU. Integracja INS/ GNSS. Projekt. Projekt systemu nawigacyjnego złożonego z określonych czujników. Algorytm i program symulacji systemu. Analiza wyników. Ćwiczenia: Przykłady ilustrujące temat przedstawiony na wykładach.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna przyczyny i metody modelowania błędów czujników układów nawigacji inercjalnej i satelitarnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi opracować model matematyczny i symulacyjny układu nawigacyjnego złożonego z wybranych czujników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi przeprowadzić proces sprawdzania poprawności programu symulacyjnego opracowanego układu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi opracować sprawozdanie z wykonanych prac.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKKOS-MSP-2007
Nazwa przedmiotu	Elektryczne systemy statków kosmicznych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 2 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S2-MTP-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	1.24
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	19	0.76
Razem	51	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	19
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Wykład: Klasyfikacja źródeł zasilania na podstawie różnych kryteriów, opis architektury systemu, opis stawianych wymagań. Zasada działania, budowa, zastosowania różnych źródeł: ogniwa fotowoltaiczne, ogniwa paliwowe, generatory termoelektryczne, akumulatory i baterie, itp. Obliczenia systemu zasilania z uwzględnieniem rodzaju misji, specyficznych wymagań, zapotrzebowania na energię itp. Ćwiczenia: Wykonanie analizy oraz obliczeń dotyczących systemów zasilania wybranych przypadków misji satelitarnych.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Część I

### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna rodzaje systemów zasilania satelitów i statków kosmicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna wady i zalety poszczególnych systemów zasilania statków kosmicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna ograniczenia systemów zasilania elektrycznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student umie zaproponować (dobrać) odpowiedni rodzaj zasilania elektrycznego do danej misji kosmicznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student umie obliczyć niezbędną moc elektryczną do zasilania statku kosmicznego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student umie wyznaczyć podstawowe parametry systemu zasilania elektrycznego np. pojemność akumulatorów, pole powierzchni paneli słonecznych, itp.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKBSP-MSP-2061
Nazwa przedmiotu	Zmęczenie i diagnostyka w inżynierii lotniczej i kosmicznej
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
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	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	53	2.12
Razem	100	4.00

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	53
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Obciążenia zmienne i ich źródła. Charakterystyki zmęczeniowe materiałów używanych w lotnictwie. Oddziaływanie spięrzeń naprężeń (karby). Zużycie zmęczeniowe konstrukcji pod wpływem oddziaływania obciążeń zmiennych (kumulacja zmęczenia). Fazy zmęczenia konstrukcji. Pozostała wytrzymałość statyczna i trwałość płatowca, wynikająca ze zmęczenia. Systemy eksploatacji w aspekcie trwałości zmęczeniowej konstrukcji. Diagnostyka – metody i systemy badawcze. Procedury badawcze w liniach lotniczych. Badania zmęczeniowe płatowców w procesie certyfikacji statku powietrznego lub kosmicznego.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma wiedzę dot. źródeł obciążeń zmiennych działających na statek powietrzny lub kosmiczny, zna wymagania przepisów w tym zakresie, zna sposoby pomiaru i rejestracji obciążeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna sposoby wyznaczania spektrów obciążeń oraz ich ekstrapolacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna charakterystyki zmęczeniowe materiałów używanych w lotnictwie i kosmonautyce oraz efekty oddziaływania spięrzeń naprężeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna teorie kumulacji uszkodzeń zmęczeniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Ma wiedzę na temat badań nieniszczących oraz diagnostyki struktur lotniczych lub kosmicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Umie określić zakresy obciążeń eksploatacyjnych struktury metodą doświadczalną lub obliczeniową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umie wyznaczyć tablice przejść oraz tablice półcykli obciążeń na podstawie zapisu sygnału obciążenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umie wyznaczyć przyrostowe spectrum obciążeń oraz wyprowadzić z niego wieloblokowe spectrum obciążeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi zdygitalizować właściwości cykliczne materiałów lub struktur zawarte w krzywych S-N lub wykresach Haigh'a
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Jest w stanie wykorzystać liniową teorię kumulacji zmęczenia w obliczeniach trwałości zmęczeniowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Umie pracować w grupie i prezentować swoje wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKBSP-MSP-2060
Nazwa przedmiotu	Stanowiska naziemne bezzałogowych systemów latających
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
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	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S2-MTP-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	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**

Treści kształcenia	Historia rozwoju wybranych rozwiązań technicznych stosowanych w naziemnych stacjach. Podstawowe wymagania dotyczące segmentu naziemnego, zadania i cele. Omówienie najważniejszych podzespołów i systemów niezbędnych do zbudowania stacji naziemnej ich zalety, wady i ograniczenia. Integracja segmentu naziemnego i obiektu latającego. Planowanie i testowanie misji.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1

**Część I**

Opis	Student posiada wiedzę na temat podstawowych podsystemów stacji naziemnej wymaganych do prowadzenia operacji z wykorzystaniem latających systemów bezzałogowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi uzyskać z literatury/dokumentacji informację dotyczące specyfikacji urządzenia/podsystemu stacji naziemnej oraz ocenić ich możliwość wykorzystania w projekcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student zdaje sobie sprawę z konsekwencji nieprawidłowo dobranych podsystemów stacji naziemnej oraz zagrożeń związanych z nieprawidłowo zdefiniowaną misją latających obiektów bezzałogowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-MSP-SEMD
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe magisterskie
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
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	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

**Część I**

Treści kształcenia	Zaleca się aby przedmiot zaliczany był w dwóch etapach: 1. Zebranie materiałów na zadany temat uwzględniając wszystkie dostępne źródła, w tym książki, podręczniki akademickie, czasopisma naukowe oraz Internet. Zebrany materiał ujęty powinien być w formie krótkiej pracy pisemnej zawierającej odniesienia do użytych źródeł wiedzy oraz ich analizę. Część ta powinna powstawać we współpracy w prowadzącym pracę i być kontrolowana podczas indywidualnych spotkań. 2. Obrona postępów pracy. Zaleca się aby obrona odbywała się w większym gronie osób, podczas seminariów zakładowych lub w grupie kilkunastu studentów realizujących przedmiot. Każda z osób zaliczających przedmiot w czasie 10-15 minut przedstawia wynik pracy w formie prezentacji, po czym odpowiada na pytania na temat pracy zadawane przez wszystkich obecnych. Forma tego zaliczenia przygotować ma do późniejszej obrony pracy dyplomowej i być do niej zbliżona.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł w szerszym, także pozatechnicznym, aspekcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi przedstawić na piśmie efekty swojej pracy w formie krótkiego sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
<b>Kod efektu</b>	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

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozumie potrzebę dyskusji, zarówno w celu przedstawienia własnych wyników, jak i wspólnej pracy nad zagadnieniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-2033
Nazwa przedmiotu	Teoria przetwarzania sygnałów i identyfikacja
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Pojęcia podstawowe: sygnał, model, identyfikacja, estymacja. Sygnały deterministyczne i losowe. Konwersja analogowo – cyfrowa. Filtracja analogowa, cyfrowa, optymalizacja filtra. Przekształcenie sygnałów w dziedzinie częstotliwości. Kodowanie przebiegów czasowych. Planowanie eksperymentu. Klasy modeli procesów. Identyfikacja charakterystyk statycznych i dynamicznych: problem deterministyczny i probabilistyczny. Teoria estymacji. Estymatory. Estymacja parametrów metodą najmniejszych kwadratów. Błędy w procesie przetwarzania sygnałów i ich ocena. Ćwiczenia: rozwiązywanie przykładów dla zagadnień omawianych na wykładach.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawowe metody identyfikacji układów mechanicznych: założenia i ograniczenia. Umie dobrać metodę do wybranych modeli układów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna wybrane metody filtracji sygnałów deterministycznych. Zna metodę najmniejszych kwadratów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi dokonać analizy harmonicznej sygnałów i zinterpretować wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi dobrać metodę identyfikacji do modelu matematycznego obiektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-1903
Nazwa przedmiotu	Fizyka 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>Elementy szczególnej teorii względności: Podstawowe pojęcia mechaniki klasycznej. Własności przestrzeni. Związek zasad zachowania z symetriami przestrzeni. Źródła sił. Praca, energia. Kontrakcja długości i dylatacja czasu. Transformacja Lorentza. Czasoprzestrzeń. Dynamika relatywistyczna. Energia relatywistyczna i konsekwencje wzoru Einsteina (defekt masy, ograniczenie prędkości przesyłania informacji). Zjawisko Dopplera. Elektrodynamika klasyczna i optoelektronika: Definicja pól elektrycznego i magnetycznego. Równania Maxwella. Fale elektromagnetyczne. Widmo fal elektromagnetycznych (rodzaje i własności fizyczne). Widzenie światła. Interferencja światła (natężenie światła, spójność fal, przykłady interferometrów). Dyfrakcja fal (model Huygensa). Holografia. Rozchodzenia się fali świetlnej w ośrodkach materialnych. Współczynnik załamania. Dyspersja, prędkość rozchodzenia się impulsów. Załamanie i odbicie fal na granicy ośrodków. Całkowite wewnętrzne odbicie. Dwójłomność. Nieliniowość optyczna. Falowody i światłowody (budowa i własności). Rodzaje światłowodów i metody ich wytwarzania. Wykorzystanie światłowodów.</p>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie teorii fal elektromagnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student posiada wiedzę na temat falowych właściwości światła oraz możliwości wykorzystania fotoniki w technice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W04
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student posiada podstawową wiedzę nt. symetrii w fizyce i ich związku z zasadami zachowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi zastosować transformację Lorentza do opisu zjawisk w mechanice relatywistycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi rozwiązać proste problemy z mechaniki relatywistycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi - odwołując się do odpowiednich elementów teorii - opisać podstawowe właściwości zjawisk falowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi wyjaśnić metodę holografii optycznej i podać przykłady jej zastosowań technicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi opisać podstawowe zastosowania techniczne światłowodów oraz technologię ich wykonania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-MSP-PP
Nazwa przedmiotu	Praca przejściowa magisterska
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
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	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S2-MTP-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	
Praca przejściowa	90.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Szczegółowe treści merytoryczne zależą od tematu oraz charakteru pracy (projektowo- konstrukcyjna, obliczeniowa, eksperymentalna).
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

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

Umiejętności

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadanie z zakresu swojego kierunku korzystając z pomocy opiekuna.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	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-LKNLO-MSP-2030
Nazwa przedmiotu	Sprężarki i turbiny lotnicze
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

**Część I**

Treści kształcenia	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Podstawy: wentylatory, dmuchawy, sprężarki</li> <li>2. Sprężarki wyporowe</li> <li>3. Sprężarki przepływowe: osiowe, promieniowe, mieszane, jednostopniowe, wielostopniowe – budowa, zasada działania, metody sterowania, opis termodynamiczny</li> <li>4. Turbiny: osiowe, promieniowe, mieszane, jednostopniowe, wielostopniowe – budowa, zasada działania, metody sterowania, opis termodynamiczny</li> <li>5. Zastosowanie: silniki turbowałowe, silniki odrzutowe, pomocnicze jednostki zasilające (APU), turbodoładowanie silników tłokowych</li> <li>6. Wybrane metody diagnostyczne</li> <li>7. Symulacje numeryczne</li> </ol>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student posiada wiedzę o właściwościach atmosfery ziemskiej i zmiennych warunkach operacyjnych lotniczego silnika turbinowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W07
<b>Kod efektu</b>	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, LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student rozumie znaczenie funkcji i szczególnych właściwości sprężarek i turbin w lotniczych zespołach napędowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W09
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi samodzielnie opisać metodami inżynierskimi budowę i funkcjonowanie lotniczych sprężarek osiowych i promieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi samodzielnie opisać metodami inżynierskimi budowę i funkcjonowanie lotniczych turbin osiowych i promieniowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi samodzielnie opisać metodami inżynierskimi procesy termodynamiczne i przepływowe zachodzące w sprężarkach i turbinach lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi samodzielnie opisać metodami mechaniki współpracę sprężarek i turbin w zmiennych warunkach operacyjnych silnika lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKNLO-MSP-2031
Nazwa przedmiotu	Technologia silników lotniczych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Technologiczny
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S2-MTP-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	
Projekt	15.00 h
Wykład	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	3	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Uzupełnienie wiadomości z zakresu oznaczania materiałów, struktury geometrycznej części - GPS (z ang. Geometrical Part Surface) wg norm PN-EN i PN EN-ISO. Nowe odmiany obróbki oraz rozwiązania konstrukcyjne i materiałowe w zakresie obrabiarek, narzędzi, metod wytwarzania ze wspomaganiami systemów CAD/CAM/CAE. Charakterystyka wytwarzania silników lotniczych; charakterystyka warunków pracy głównych części silników lotniczych (tłokowych i turbinowych) i wynikające z tego wymagania odnośnie: doboru materiałów, dokładności geometrycznej, struktury geometrycznej powierzchni (SGP), struktury metalograficznej i właściwości użytkowych części oraz zespołów. Struktura procesu technologicznego części funkcjonalnie ważnych o wysokich wymaganiach technicznych. Metody, sposoby i środki wytwarzania oraz dobór operacji technologicznych oraz operacji kontroli jakości dla głównych części silników lotniczych (wały korbowe, wałki i krzywki rozrządu, cylindry chłodzone powietrzem, tłoki, pierścienie tłokowe, zawory, gniazda i sprężyny zaworowe, korpusy, korpusy silników turbodrzutowych, komory spalania, dysze i nasadki odrzutowe, łopatki sprężarkowe i turbinowe, dyski turbin i bębny sprężarek, wały turbin i sprężarek, koła zębate przekładni szybkoobrotowych, skrzynki lotniczych przekładni zębatych). Wiadomości podstawowe z automatyzacji procesów wytwarzania i kontroli tych części. Ekonomika metod i sposobów wytwarzania w powiązaniu z kryteriami bezpieczeństwa i niezawodności działania silników lotniczych.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Posiada podstawowe informacje dotyczące systemu oznaczeń materiałów konstrukcyjnych oraz struktury geometrycznej powierzchni wg PN-EN i PN EN-ISO.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna zakresy wartości tolerancji wymiarowych oraz odchyłek kształtu i położenia stosowanych w podstawowych elementach silników lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna zasady tworzenia podstawowych struktur procesów technologicznych części silników lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W03
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Posiada znajomość zasad wyboru baz obróbkowych dla poszczególnych grup konstrukcyjnych części wg podobieństwa technologicznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W04
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Posiada znajomość podstawowych materiałów lotniczych stosowanych na wysoko obciążone części silników.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05
<b>Kod efektu</b>	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_W06
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Posiada znajomość nowych metod technologicznych zapewniających jakość produkcji oraz kierunki ich rozwoju.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W07

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	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_U01
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi dobrać właściwe metody technologiczne zapewniające wymagane tolerancje wymiarów, kształtu i położenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U02
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi zaprojektować właściwą strukturę podstawowych procesów technologicznych zasadniczych części silników lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Umie dobrać materiały, metody obróbki i kontroli zapewniające jakość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi dobrać narzędzia, warunki i parametry obróbki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKNLO-MSP-2040
Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość silników lotniczych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S2-MTP-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	15.00 h
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	65	2.60
Razem	100	4.00

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	65
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Obciążenia silnikach tłokowych i turbinowych. Zagadnienia dwuwymiarowe na przykładzie zadania Lame, tarczy i płyt. Drgania w silnikach. Zmęczenie nisko i wysokocyklowe
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna budowę i sposób modelowania podstawowych elementów konstrukcyjnych lotniczego silnika turbinowego.

Część I	
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna podstawowe obciążenie elementów silnika (siły masowe, obciążenia ciśnieniem, obciążenia termiczne).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Zna sposoby modelowania i wytrzymałościowej analizy złożonych ustrojów osiowo-symetrycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi zastosować proste modele matematyczne do analizy elementów silników turbinowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umie wyznaczyć metodami analitycznymi przemieszczenia, naprężenia, odkształcenia w tarczach poddanych różnego typu obciążeniom.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umie analizować pracę wytrzymałościową płyt kołowych i powłok cylindrycznych i kulistych metodami analitycznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi modelować i obliczać złożone konstrukcje, gdzie współpracują ze sobą tarcze, płyty i powłoki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi stosować przybliżone metody numeryczne (MES) do obliczania np. tarcz o zmiennej grubości, silnie nagrzanym, pracującym poza granicami plastyczności pól.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKNLO-MSP-2047
Nazwa przedmiotu	Zasilanie i sterowanie silników lotniczych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	30
Inne godziny kontaktowe	20
Razem	50

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	1. Silniki turbinowo-odrzutowe, strumieniowe i tłokowe jako obiekty regulacji i sterowania. 2. Podstawy regulacji i sterowania, budowanie schematów blokowych i innych. 3. Sposoby i metody identyfikacji stanu pracy silnika spalinowego. 4. Modelowanie silnika turbo- odrzutowego jako obiektu regulacji. 5. Układy pomiarowe związane z układem zasilania i sterowania silnikiem turbo-odrzutowym. 6. Układy wykonawcze związane z układem zasilania i sterowania silnika turbo-odrzutowego. 7. Tworzenie charakterystyk dynamicznych, identyfikacja własności dynamicznych i statycznych silnika turbo-odrzutowego. 8. Projektowanie regulatora prędkości obrotowej silnika. 9. Ogólne zasady budowania i modelowania układu sterowania i zasilania paliwem silnika turbo-odrzutowego, strumieniowego i raketowego - przykładowe schematy układów paliwowych różnych silników. 10. Diagnostyka i kontrola pracy układu sterowania i zasilania paliwem silnika turbo- odrzutowego. 11. Automatyzacja procesu rozruchu silnika turbo-odrzutowego. 12. Ogólne zasady i założenia do modelowania układu zasilania paliwem silników strumieniowych i raketowych. 13. Sterowanie silnikiem turbo- odrzutowym z uwzględnieniem sterowania dyszą wlotową i wylotową silnika.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna zadania i budowę typowego układu sterowania i zasilania silników lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna metodykę projektowania układów zasilania i sterowania silnikami lotniczymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student ma wiedzę na temat budowy i działania systemów sterowania i zasilania różnych rodzajów napędu statków powietrznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10, LiK2_W11
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna metody diagnozowania i eksploataowania układów sterowania i zasilania silników lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi zaprojektować strukturę układu sterowania różnych układów napędowych statku powietrznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi wyznaczyć charakterystyki statyczne i dynamiczne silnika turboodrzutowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi zbudować prosty model matematyczny silnika lotniczego jako obiektu sterowania i zasilania.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi wyznaczyć przestrzeń sterowania silnikiem lotniczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	potrafi krytycznie ocenić swoją wiedzę i ją rozszerzać, a także rozumie znaczenie odpowiedzialności za podejmowane decyzje
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKNLO-MSP-2057
Nazwa przedmiotu	Laboratorium spalania 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Pomiary charakterystyk lotniczych i/lub kosmicznych zespołów napędowych. Podstawowe właściwości paliw stałych, ciekłych i gazowych. Charakterystyki układów i metod zasilania paliwem w napędach lotniczych.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna podstawowe typy silników lotniczych, ich budowę, zasadę działania i obszar zastosowania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01

Część I	
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student zna metody badania podstawowych parametrów spalania paliw: ciśnienie wybuchu, adiabatyczna temperatura spalania, zakresy palności, zakresy detonacyjności, laminarna prędkość spalania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student posiada wiedzę z zakresu aerodynamiki procesów spalania i stabilizacji płomienia w lotniczych komorach spalania
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W02, LiK2_W09, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student posiada wiedzę z zakresu rodzajów paliw, budowy układów zasilania w paliwo i metod spalania w silnikach lotniczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W02, LiK2_W10
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi wykonać stoiskowe charakterystyki silnika tłokowego i turbinowego
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U08, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi zmierzyć jak i obliczyć przy użyciu dostępnych narzędzi obliczeniowych podstawowe parametry pracy silników lotniczych oraz dokonać krytycznej oceny uzyskanych wyników
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03, LiK2_U04
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student posiada umiejętność oceny środowiskowych i społecznych skutków rozwiązań technicznych w lotnictwie
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-MSP-SEMD
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe magisterskie
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
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	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S2-MTP-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	
Seminarium dyplomowe	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

## Część I

Treści kształcenia	Zaleca się aby przedmiot zaliczany był w dwóch etapach: 1. Zebranie materiałów na zadany temat uwzględniając wszystkie dostępne źródła, w tym książki, podręczniki akademickie, czasopisma naukowe oraz Internet. Zebrany materiał ujęty powinien być w formie krótkiej pracy pisemnej zawierającej odniesienia do użytych źródeł wiedzy oraz ich analizę. Część ta powinna powstawać we współpracy w prowadzącym pracę i być kontrolowana podczas indywidualnych spotkań. 2. Obrona postępów pracy. Zaleca się aby obrona odbywała się w większym gronie osób, podczas seminariów zakładowych lub w grupie kilku-kilkunastu studentów realizujących przedmiot. Każda z osób zaliczających przedmiot w czasie 10-15 minut przedstawia wynik pracy w formie prezentacji, po czym odpowiada na pytania na temat pracy zadawane przez wszystkich obecnych. Forma tego zaliczenia przygotować ma do późniejszej obrony pracy dyplomowej i być do niej zbliżona.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł w szerszym, także pozatechnicznym, aspekcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi przedstawić na piśmie efekty swojej pracy w formie krótkiego sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
<b>Kod efektu</b>	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

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozumie potrzebę dyskusji, zarówno w celu przedstawienia własnych wyników, jak i wspólnej pracy nad zagadnieniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-1903
Nazwa przedmiotu	Fizyka 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Elementy szczególnej teorii względności: Podstawowe pojęcia mechaniki klasycznej. Własności przestrzeni. Związek zasad zachowania z symetriami przestrzeni. Źródła sił. Praca, energia. Kontrakcja długości i dylatacja czasu. Transformacja Lorentza. Czasoprzestrzeń. Dynamika relatywistyczna. Energia relatywistyczna i konsekwencje wzoru Einsteina (defekt masy, ograniczenie prędkości przesyłania informacji). Zjawisko Dopplera. Elektrodynamika klasyczna i optoelektronika: Definicja pól elektrycznego i magnetycznego. Równania Maxwella. Fale elektromagnetyczne. Widmo fal elektromagnetycznych (rodzaje i własności fizyczne). Widzenie światła. Interferencja światła (natężenie światła, spójność fal, przykłady interferometrów). Dyfrakcja fal (model Huygensa). Holografia. Rozchodzenia się fali świetlnej w ośrodkach materialnych. Współczynnik załamania. Dyspersja, prędkość rozchodzenia się impulsów. Załamanie i odbicie fal na granicy ośrodków. Całkowite wewnętrzne odbicie. Dwójłomność. Nieliniowość optyczna. Falowody i światłowody (budowa i własności). Rodzaje światłowodów i metody ich wytwarzania. Wykorzystanie światłowodów.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie teorii fal elektromagnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student posiada wiedzę na temat falowych właściwości światła oraz możliwości wykorzystania fotoniki w technice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W04
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student posiada podstawową wiedzę nt. symetrii w fizyce i ich związku z zasadami zachowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi zastosować transformację Lorentza do opisu zjawisk w mechanice relatywistycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi rozwiązać proste problemy z mechaniki relatywistycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi - odwołując się do odpowiednich elementów teorii - opisać podstawowe właściwości zjawisk falowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi wyjaśnić metodę holografii optycznej i podać przykłady jej zastosowań technicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi opisać podstawowe zastosowania techniczne światłowodów oraz technologię ich wykonania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-MSP-PP
Nazwa przedmiotu	Praca przejściowa magisterska
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
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	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S2-MTP-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	
Praca przejściowa	90.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Szczegółowe treści merytoryczne zależą od tematu oraz charakteru pracy (projektowo- konstrukcyjna, obliczeniowa, eksperymentalna).
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

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

Umiejętności

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadanie z zakresu swojego kierunku korzystając z pomocy opiekuna.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	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-LK000-MSP-2033
Nazwa przedmiotu	Teoria przetwarzania sygnałów i identyfikacja
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Pojęcia podstawowe: sygnał, model, identyfikacja, estymacja. Sygnały deterministyczne i losowe. Konwersja analogowo – cyfrowa. Filtracja analogowa, cyfrowa, optymalizacja filtra. Przekształcenie sygnałów w dziedzinie częstotliwości. Kodowanie przebiegów czasowych. Planowanie eksperymentu. Klasy modeli procesów. Identyfikacja charakterystyk statycznych i dynamicznych: problem deterministyczny i probabilistyczny. Teoria estymacji. Estymatory. Estymacja parametrów metodą najmniejszych kwadratów. Błędy w procesie przetwarzania sygnałów i ich ocena. Ćwiczenia: rozwiązywanie przykładów dla zagadnień omawianych na wykładach.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawowe metody identyfikacji układów mechanicznych: założenia i ograniczenia. Umie dobrać metodę do wybranych modeli układów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna wybrane metody filtracji sygnałów deterministycznych. Zna metodę najmniejszych kwadratów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi dokonać analizy harmonicznej sygnałów i zinterpretować wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi dobrać metodę identyfikacji do modelu matematycznego obiektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-3007
Nazwa przedmiotu	Samoloty bezzałogowe
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Trendy rozwoju systemów bezzałogowych i wybranych technologii. Klasyfikacja BSP oraz najważniejsze ich zastosowania. Definicja wymagań technicznych i prawnych oraz studium wykonalności. Wprowadzenie do projektowania systemów bezzałogowych oraz omówienie najważniejszych podzespołów i systemów niezbędnych do zbudowania bezzałogowego systemu latającego. Omówienie projektu wstępnego systemu wraz z oceną jego osiągnięć.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

<b>Wiedza</b>	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna najważniejsze zastosowania samolotów bezzałogowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna najważniejsze trendy rozwoju BSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08
<b>Umiejętności</b>	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Umie dobrać najważniejsze czujniki dla samolotu bezzałogowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi scharakteryzować najważniejsze etapy projektowania i wyróżnić krytyczne technologie ważne dla lotnictwa bezzałogowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umie korzystać z najnowszej literatury fachowej odnoszącej się do technologii bezzałogowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w zespole przy rozwoju projektu samolotu bezzałogowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny przy projektowaniu BSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02
<b>Kod efektu</b>	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-LKSTP-MSP-2002
Nazwa przedmiotu	Aerodynamika 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Program: I. Wprowadzenie i podstawowe pojęcia II. Podstawowe informacje z zakresu mechaniki lotu III. Aerodynamika profili lotniczych a. typowe profile i ich charakterystyki b. opływ poddźwiękowy, transoniczny i nadźwiękowy c. typowe zachowania/zjawiska aerodynamiczne, np. przeciągnięcie, buffet d. urządzenia hipersone IV. Aerodynamika skrzydeł a. Opływ skrzydła b. Rodzaje i właściwości skrzydeł c. Dystrybucja siły nośnej d. Opór indukowany e. Dodatkowe urządzenia, np. winglets V. Efekty instalacyjne od napędów/gondoli VI. Metody numeryczne w aerodynamice a. Metody potencjalne, nielepkie oraz metody bazujące na sprzężeniu metod potencjalnych z analitycznym rozwiązaniem warstwy przyściennej b. Metoda Reynolds-averaged Navier- Stokes equations (RANS-CFD) c. Metody Large and Detached Eddy Simulation (LES/DES) VII. Aerodynamika eksperymentalna/ techniki pomiarowe VIII. Konceptyjne układy konstrukcyjne samolotów mające na celu redukcję emisji CO2 oraz redukcję hałasu
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student posiada wiedzę z zakresu aerodynamiki profili lotniczych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada wiedzę odnośnie zjawisk przepływowych istotnych dla własności aerodynamicznych samolotu, głównie skrzydeł.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student posiada wiedzę na temat typowych metod stosowanych w aerodynamice (zarówno analitycznych, jak i numerycznych).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student posiada wiedzę odnośnie typowych technik pomiarowych wykorzystywanych w aerodynamice eksperymentalnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student posiada wiedzę odnośnie typowych oraz koncepcyjnych układów konstrukcyjnych samolotów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W10

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Umiejętność analizy charakterystyk aerodynamicznych profilu oraz jego projektowania z wykorzystaniem programu XFOIL.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U06, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Podstawowe umiejętności z zakresu optymalizacji profili lotniczych wykorzystując zintegrowane środowisko języka programowania Python

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U06, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Podstawowe umiejętności wykorzystania programu komputerowego z zaimplementowaną metodą Reynolds-averaged Navier-Stokes equations (RANS-CFD) do analiz aerodynamicznych w zakresie małych prędkości
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U06, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Podstawowe umiejętności wykorzystania programu komputerowego z zaimplementowaną metodą Reynolds-averaged Navier-Stokes equations (RANS-CFD) do analiz aerodynamicznych w zakresie prędkości transonicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U06, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Podstawowe umiejętności wykorzystania programu komputerowego z zaimplementowaną metodą Reynolds-averaged Navier-Stokes equations (RANS-CFD) do analiz aerodynamicznych w zakresie efektów instalacyjnych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U06, LiK2_U09

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKSTP-MSP-2011
Nazwa przedmiotu	Kompozyty w konstrukcjach lotniczych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr, Przedmioty obieralne MPM-KWP, Przedmioty obieralne MPM-MSM, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Przekazywane są informacje dot.: -właściwości mechanicznych komponentów kompozytów i ich synergii -przeprowadzania analizy naprężeń wykorzystując Klasyczną Teorię Laminatów -wykonywania znormalizowanych badań właściwości mechanicznych kompozytu potrzebnych do przeprowadzenia takiej analizy -zasad kształtowania elementów struktury kompozytowej z uwagi na przenoszone obciążenia i koncepcję projektowania (safe-life, fail-safe, damage tolerance) -podstawy wytwarzania elementów kompozytowej struktury płatowca -podstawowe metody oceny stanu konstrukcji -zasady projektowania napraw
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

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

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi zastosować klasyczną teorię laminatów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi zaprojektować kompozytową strukturę lotniczą.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi zaprojektować węzeł wprowadzenia obciążeń skupionych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi zaprojektować proces wytwarzania lotniczej struktury kompozytowej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U10

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKSTP-MSP-2039
Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość konstrukcji cienkościennych 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S2-MTP-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

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	33	1.32
Razem	50	2.00

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	33
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Błonowy model półskorupowy konstrukcji cienkościennych, rola wręg podłużnic i płaszczka w przenoszeniu obciążeń. Szerokość współpracująca, analogia kratownicowa. Tarczowe statycznie wyznaczalne belki, metoda elementów i przekrojów. Wyznaczanie przemieszczeń. Statycznie wyznaczalne bryły o ścianach płaskich, modyfikacje. Dźwigary 2-pasowe, 3-pasowe, 3-ściankowe, środek sił poprzecznych. Bryły o ściankach zakrzywionych. Obciążenia krytyczne w strukturach ramowych, metoda energetyczna lub struktury kratownicowe płaskie i przestrzenne (budowa, metody wyznaczania sił w prętach).
--------------------	--

**Część I****Tabela: Efekty uczenia się**

## Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna strukturę konstrukcji cienkościennych oraz odpowiadający jej uproszczony błonowy model półskorupowy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	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_W02, LiK2_W03
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna podstawowe pojęcia oraz jakościowo równania służące do określenia obciążeń krytycznych w strukturach ramowych metodą energetyczną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W13

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi zbudować proste modele półskorupowe rzeczywistych struktur cienkościennych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi wyznaczyć siły w prętach, wydatki w ściankach oraz przemieszczenia w prostych tarczach i bryłach.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
<b>Kod efektu</b>	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_U03
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi wyznaczyć obciążenia krytyczne dla prostych konstrukcji ramowych (metoda energetyczna).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U08

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKBSP-MSP-2061
Nazwa przedmiotu	Zmęczenie i diagnostyka w inżynierii lotniczej i kosmicznej
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	53	2.12
Razem	100	4.00

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	53
---	----

**03. Treści kształcenia**

**Część I**

Treści kształcenia	Obciążenia zmienne i ich źródła. Charakterystyki zmęczeniowe materiałów używanych w lotnictwie. Oddziaływanie spięrzeń naprężeń (karby). Zużycie zmęczeniowe konstrukcji pod wpływem oddziaływania obciążeń zmiennych (kumulacja zmęczenia). Fazy zmęczenia konstrukcji. Pozostała wytrzymałość statyczna i trwałość płatowca, wynikająca ze zmęczenia. Systemy eksploatacji w aspekcie trwałości zmęczeniowej konstrukcji. Diagnostyka – metody i systemy badawcze. Procedury badawcze w liniach lotniczych. Badania zmęczeniowe płatowców w procesie certyfikacji statku powietrznego lub kosmicznego.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Ma wiedzę dot. źródeł obciążeń zmiennych działających na statek powietrzny lub kosmiczny, zna wymagania przepisów w tym zakresie, zna sposoby pomiaru i rejestracji obciążeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna sposoby wyznaczania spektrów obciążeń oraz ich ekstrapolacji
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna charakterystyki zmęczeniowe materiałów używanych w lotnictwie i kosmonautyce oraz efekty oddziaływania spięrzeń naprężeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna teorie kumulacji uszkodzeń zmęczeniowych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Ma wiedzę na temat badań nieniszczących oraz diagnostyki struktur lotniczych lub kosmicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Umie określić zakresy obciążeń eksploatacyjnych struktury metodą doświadczalną lub obliczeniową
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umie wyznaczyć tablice przejść oraz tablice półcykli obciążeń na podstawie zapisu sygnału obciążenia
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umie wyznaczyć przyrostowe spectrum obciążeń oraz wyprowadzić z niego wieloblokowe spectrum obciążeń
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi zdigitalizować właściwości cykliczne materiałów lub struktur zawarte w krzywych S-N lub wykresach Haigh'a
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Jest w stanie wykorzystać liniową teorię kumulacji zmęczenia w obliczeniach trwałości zmęczeniowej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Umie pracować w grupie i prezentować swoje wyniki
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-2033
Nazwa przedmiotu	Teoria przetwarzania sygnałów i identyfikacja
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Pojęcia podstawowe: sygnał, model, identyfikacja, estymacja. Sygnały deterministyczne i losowe. Konwersja analogowo – cyfrowa. Filtracja analogowa, cyfrowa, optymalizacja filtra. Przekształcenie sygnałów w dziedzinie częstotliwości. Kodowanie przebiegów czasowych. Planowanie eksperymentu. Klasy modeli procesów. Identyfikacja charakterystyk statycznych i dynamicznych: problem deterministyczny i probabilistyczny. Teoria estymacji. Estymatory. Estymacja parametrów metodą najmniejszych kwadratów. Błędy w procesie przetwarzania sygnałów i ich ocena. Ćwiczenia: rozwiązywanie przykładów dla zagadnień omawianych na wykładach.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna podstawowe metody identyfikacji układów mechanicznych: założenia i ograniczenia. Umie dobrać metodę do wybranych modeli układów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna wybrane metody filtracji sygnałów deterministycznych. Zna metodę najmniejszych kwadratów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi dokonać analizy harmonicznej sygnałów i zinterpretować wyniki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi dobrać metodę identyfikacji do modelu matematycznego obiektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-MSP-SEMD
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe magisterskie
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
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	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

## Część I

Treści kształcenia	Zaleca się aby przedmiot zaliczany był w dwóch etapach: 1. Zebranie materiałów na zadany temat uwzględniając wszystkie dostępne źródła, w tym książki, podręczniki akademickie, czasopisma naukowe oraz Internet. Zebrany materiał ujęty powinien być w formie krótkiej pracy pisemnej zawierającej odniesienia do użytych źródeł wiedzy oraz ich analizę. Część ta powinna powstawać we współpracy w prowadzącym pracę i być kontrolowana podczas indywidualnych spotkań. 2. Obrona postępów pracy. Zaleca się aby obrona odbywała się w większym gronie osób, podczas seminariów zakładowych lub w grupie kilkunastu studentów realizujących przedmiot. Każda z osób zaliczających przedmiot w czasie 10-15 minut przedstawia wynik pracy w formie prezentacji, po czym odpowiada na pytania na temat pracy zadawane przez wszystkich obecnych. Forma tego zaliczenia przygotować ma do późniejszej obrony pracy dyplomowej i być do niej zbliżona.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie kierunku studiów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł w szerszym, także pozatechnicznym, aspekcie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi przedstawić na piśmie efekty swojej pracy w formie krótkiego sprawozdania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
<b>Kod efektu</b>	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

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozumie potrzebę dyskusji, zarówno w celu przedstawienia własnych wyników, jak i wspólnej pracy nad zagadnieniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-1903
Nazwa przedmiotu	Fizyka 2
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Fizyki
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Elementy szczególnej teorii względności: Podstawowe pojęcia mechaniki klasycznej. Własności przestrzeni. Związek zasad zachowania z symetriami przestrzeni. Źródła sił. Praca, energia. Kontrakcja długości i dylatacja czasu. Transformacja Lorentza. Czasoprzestrzeń. Dynamika relatywistyczna. Energia relatywistyczna i konsekwencje wzoru Einsteina (defekt masy, ograniczenie prędkości przesyłania informacji). Zjawisko Dopplera. Elektrodynamika klasyczna i optoelektronika: Definicja pól elektrycznego i magnetycznego. Równania Maxwella. Fale elektromagnetyczne. Widmo fal elektromagnetycznych (rodzaje i własności fizyczne). Widzenie światła. Interferencja światła (natężenie światła, spójność fal, przykłady interferometrów). Dyfrakcja fal (model Huygensa). Holografia. Rozchodzenia się fali świetlnej w ośrodkach materialnych. Współczynnik załamania. Dyspersja, prędkość rozchodzenia się impulsów. Załamanie i odbicie fal na granicy ośrodków. Całkowite wewnętrzne odbicie. Dwójłomność. Nieliniowość optyczna. Falowody i światłowody (budowa i własności). Rodzaje światłowodów i metody ich wytwarzania. Wykorzystanie światłowodów.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada podstawową wiedzę w zakresie teorii fal elektromagnetycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student posiada wiedzę na temat falowych właściwości światła oraz możliwości wykorzystania fotoniki w technice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W04
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student posiada podstawową wiedzę nt. symetrii w fizyce i ich związku z zasadami zachowania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W02
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi zastosować transformację Lorentza do opisu zjawisk w mechanice relatywistycznej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi rozwiązać proste problemy z mechaniki relatywistycznej
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi - odwołując się do odpowiednich elementów teorii - opisać podstawowe właściwości zjawisk falowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi wyjaśnić metodę holografii optycznej i podać przykłady jej zastosowań technicznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi opisać podstawowe zastosowania techniczne światłowodów oraz technologię ich wykonania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-MSP-PP
Nazwa przedmiotu	Praca przejściowa magisterska
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
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	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S2-MTP-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	
Praca przejściowa	90.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	6	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Szczegółowe treści merytoryczne zależą od tematu oraz charakteru pracy (projektowo- konstrukcyjna, obliczeniowa, eksperymentalna).
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

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

Umiejętności

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi rozwiązać proste zadanie z zakresu swojego kierunku korzystając z pomocy opiekuna.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	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-LK000-MSP-3007
Nazwa przedmiotu	Samoloty bezzałogowe
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 3 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Trendy rozwoju systemów bezzałogowych i wybranych technologii. Klasyfikacja BSP oraz najważniejsze ich zastosowania. Definicja wymagań technicznych i prawnych oraz studium wykonalności. Wprowadzenie do projektowania systemów bezzałogowych oraz omówienie najważniejszych podzespołów i systemów niezbędnych do zbudowania bezzałogowego systemu latającego. Omówienie projektu wstępnego systemu wraz z oceną jego osiągnięć.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

<b>Wiedza</b>	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna najważniejsze zastosowania samolotów bezzałogowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna najważniejsze trendy rozwoju BSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08
<b>Umiejętności</b>	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Umie dobrać najważniejsze czujniki dla samolotu bezzałogowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi scharakteryzować najważniejsze etapy projektowania i wyróżnić krytyczne technologie ważne dla lotnictwa bezzałogowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Umie korzystać z najnowszej literatury fachowej odnoszącej się do technologii bezzałogowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi współdziałać i pracować w zespole przy rozwoju projektu samolotu bezzałogowego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03
<b>Kompetencje społeczne</b>	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny przy projektowaniu BSP
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02
<b>Kod efektu</b>	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-LKZBL-MSP-2052
Nazwa przedmiotu	Polityka i promocja bezpieczeństwa
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S2-MTP-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	
Ćwiczenia	15.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	1	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• polityka bezpieczeństwa,</li> <li>• kultura bezpieczeństwa,</li> <li>• Just Culture,</li> <li>• kultura organizacyjna i jej tworzenie,</li> <li>• promocja bezpieczeństwa,</li> <li>• szkolenie i samoedukacja/szkolenia kaskadowe w zakresie bezpieczeństwa,</li> <li>• tablica info/internet/biuletyny bezpieczeństwa,</li> <li>• Public Relation OUT/IN/postępowanie w sytuacjach kryzysowych.</li> </ul>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna definicję zagrożenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W15
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Rozumie zasady tworzenia i posługiwania się macierzą ryzyka.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W09, LiK2_W13, LiK2_W14, LiK2_W15
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Rozumie potrzebę stosowania zespołów interdyscyplinarnych w procesie oceny zagrożeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W09, LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna źródła pozwalające na identyfikację zagrożeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W15

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi dobrać macierz ryzyka w zależności od skomplikowania środowiska operacyjnego i poziomów łagodzenia ryzyka.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi zinterpretować typ zagrożenia i niezbędne wobec niego działania w zależności od położenia w macierzy ryzyka.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U08, LiK2_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi pracować w środowisku holistycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K02, LiK2_K03
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Potrafi pracować w zespole holistycznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K02
<b>Kod efektu</b>	K3
Opis	Umie korzystać z wiedzy swojej oraz zespołu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02, LiK2_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKZBL-MSP-2053
Nazwa przedmiotu	Zarządzanie ryzykiem i bezpieczeństwem
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S2-MTP-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	30.00 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	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	62

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	38
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• identyfikacja zagrożeń,</li> <li>• ocena i łagodzenie zagrożeń,</li> <li>• wybór/budowa macierzy zagrożeń i skalowanie,</li> <li>• zdarzenia dla wartości skrajnych (skrajnie nieprawdopodobne/katastroficzne i częste/minimalne, czyli czarne łabędzie i skrajnie drogie nic),</li> <li>• FMEA/8D/Bowtie/SIRA/SWOT, (FMEA - Failure Mode and Effects Analysis (Analiza rodzajów i skutków wad, )</li> <li>• baza danych,</li> <li>• zarządzanie bezpieczeństwem na różnych poziomach systemu,</li> <li>• planowanie bezpieczeństwa,</li> <li>• monitorowanie systemu i współczynniki bezpieczeństwa (SPI),</li> <li>• baza danych,</li> <li>• model SHELL (software, hardware, environment, liveware, lifeware),</li> <li>• indeksowanie zgłoszeń SHELL/HFACS/inne (HFACS - System Analizy i Klasyfikacji Czynn timerów Ludzkich - Human Factors Analysis and Classification System),</li> <li>• struktura organizacji i zespoły robocze oraz decyzyjne SMS-a – SRB/SAG/zespoły,</li> <li>• personel SMS-a – kierownik i jego zespół/lokalny przedstawiciel (focal point) i inni,</li> <li>• aspekty finansowania zarządzania bezpieczeństwem + zwrot inwestycji (ROI).</li> </ul>
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna zasady zarządzania bezpieczeństwem w organizacji lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Rozumie zasady i metodologię planowania bezpieczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Rozumie rolę Rady Analizy Bezpieczeństwa i Grupy ds działań bezpieczeństwa w zarządzaniu bezpieczeństwem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Rozumie potrzebę indeksowania zagrożeń w bazie danych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W15
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Rozumie rolę osób kontaktowych systemu zarządzania bezpieczeństwem w strukturze organizacji lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W15, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Zna rolę współczynników bezpieczeństwa SPI jako elementu do monitorowania poziomu bezpieczeństwa w organizacji lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W15
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi stosować model SHELL (software, hardware, environment, liveware, lifeware) do identyfikacji zagrożeń.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U12
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Umie opracować system indeksowania zagrożeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07, LiK2_U12
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi wskazać i opisać współczynnik bezpieczeństwa (SPI).
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi zaplanować strukturę zarządzania bezpieczeństwem w organizacji lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Identyfikuje zagrożenia i prowadzi do ich łagodzenia świadomie regulując bezpieczeństwo firmy lotniczej w odpowiedzi na zmieniającą się sytuację zewnętrzną i wewnętrzną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03, LiK2_K06
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Podczas realizacji zadań rozumie odpowiedzialność za zespół i całą organizację działającą na współczesnym konkurencyjnym rynku lotniczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K02, LiK2_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKZBL-MSP-2054
Nazwa przedmiotu	Środowisko operacyjne i integracja systemu zarządzania bezpieczeństwem
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jakość/zgodność/BHP - współpraca z systemem zarządzania bezpieczeństwem,</li> <li>• zarządzanie kryzysowe i zarządzanie ciągłością działania biznesowego,</li> <li>• integracja z innymi standardami (ISO9001/31000/AS9100 itd.),</li> <li>• elementy ochrony lotnictwa cywilnego (security),</li> <li>• raportowanie,</li> <li>• zarządzanie zmianą,</li> <li>• badanie zdarzeń i wypadków (wypadki operacyjne + produkty niezgodne (PART 21+PART 145),</li> <li>• procedura/y ERP,</li> <li>• procedura dokumentowania,</li> <li>• monitorowanie kompetencji.</li> </ul>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna zasady zgłaszania zdarzeń lotniczych. Rozumie potrzebę anonimizacji zgłoszenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14, LiK2_W15
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Zna przyczyny dla których opracowywane są plany ERP.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna obszary działania systemu zarządzania bezpieczeństwem i zgodności i rozumie potrzebę współpracy pomiędzy komórkami zarządzania bezpieczeństwem i monitorowania zgodności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna zasady zarządzania bezpieczeństwem wymagane w standardach ISO oraz możliwość ich integracji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Rozumie aspekty zarządzania bezpieczeństwem i zapewnienia ochrony lotnictwa cywilnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Zna korzyści i ograniczenia wynikające z integracji systemów zarządzania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi zaplanować prosty system raportowania wewnętrznego zgodny z wymaganiami EASA dla danego typu organizacji lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01, LiK2_U03, LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi opracować prostą procedurę ERP.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi uzasadnić potrzebę opracowania planów ERP dla różnych typów organizacji lotniczych.

**Część I**

Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U09, LiK2_U12
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Umie dobrać personel o niezbędnych kompetencjach do zespołu prowadzącego badanie zdarzenia lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U12
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi zbudować wspólną listę kontrolną dla systemu zintegrowanego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Potrafi opracować plan działania w sytuacji kryzysowej zgodny z właściwymi regulacjami EASA oraz ISO.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Ma świadomość potrzeby stosowania systemów jakości/ zgodności oraz zarządzania bezpieczeństwem dla zapewnienia bezpieczeństwa przedsiębiorstwu lotniczemu i samodzielnie lub z zespołem realizuje takie zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKZBL-MSP-2055
Nazwa przedmiotu	Czynnik ludzki w systemie zarządzania bezpieczeństwem
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S2-MTP-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	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	4
---------------------	---

<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
--	----------------	-------------

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	62	2.48
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	38	1.52
Razem	100	4.00

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

Godziny związane z udziałem w zajęciach	60
Inne godziny kontaktowe	2
Razem	62

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

Godziny przeznaczone na pracę własną studenta	38
---	----

**03. Treści kształcenia**

## Część I

Treści kształcenia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• czynnik ludzki i zarządzanie nim – czynnik organizacyjny,</li> <li>• szkolenie w zakresie czynnika ludzkiego,</li> <li>• szkolenie w zakresie zarządzania czynnikiem ludzkim,</li> <li>• zarządzanie czynnikiem ludzkim a zarządzanie zasobami ludzkimi,</li> <li>• czynnik ludzki w badaniach zdarzeń,</li> <li>• audytowanie czynnika ludzkiego,</li> <li>• współczesne problemy w zarządzaniu zespołami ludzkimi (zarządzanie, zarządzanie przemocowe, mobbing, aspekty kulturowe /historyczne/zmiany, wpływ COVID-19, zmiany pokoleniowe),</li> <li>• kompetencje twarde i miękkie/potrzeby/szkolenie/rozwój osobowościowy/dobrostan,</li> <li>• praca w zespołach międzynarodowych i różnice kulturowe,</li> <li>• zasady radzenia sobie w sytuacjach kryzysowych oraz przygotowanie się do kryzysu,</li> <li>• problem przyszłości – cyberbezpieczeństwo,</li> <li>• Czarne łabędzie.</li> </ul>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna historyczne przypadki wypadków lotniczych w których kluczowym elementem był czynnik ludzki.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Rozumie wpływ czynnika ludzkiego na możliwość powstania zdarzenia lub wypadku lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Zna cele i zasady zarządzania czynnikiem ludzkim.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Wie w jaki sposób identyfikować aspekty czynnika ludzkiego podczas identyfikacji i opisu zagrożeń.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Rozumie zasady pozytywnego wpływu człowieka na możliwość uniknięcia zdarzenia lotniczego/popelnienia błędu obsługowego/produkcyjnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Zna zagadnienie czarnego łabędzia i jego wpływ na przyszłość.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Zna podstawowe dokumenty prawne regulujące działanie firmy lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W8
Opis	Wie w jaki sposób należy zarządzać firmą w okresie kryzysu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W9

**Część I**

Opis	Rozumie, że różnice kulturowe mogą wpłynąć na bezpieczeństwo działalności przedsiębiorstwa lotniczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi zaplanować szkolenie w zakresie czynnika ludzkiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07, LiK2_U10, LiK2_U12
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi wskazać w jaki sposób elementy czynnika ludzkiego doprowadzają do wypadku lotniczego oraz wskaże sposób im zapobiegania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Identyfikuje czynniki ludzkie i potrafi je opisać.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi zaplanować audyty dotyczące elementów czynnika ludzkiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07, LiK2_U12
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Potrafi zidentyfikować elementy czynnika ludzkiego podczas oceny niezgodności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U12
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Potrafi zdefiniować kompetencje społeczne i techniczne i wskazać ich zastosowanie w firmie lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U7
Opis	Identyfikuje kompetencje słoneczne i techniczne dla danego stanowiska w firmie lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U8
Opis	Potrafi zaplanować działania firmy na wypadek kryzysu z uwzględnieniem czynnika ludzkiego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07, LiK2_U12

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Ma świadomość wagi czynnika ludzkiego dla bezpieczeństwa w lotnictwie oraz odpowiedzialności swojej i całego personelu kierowniczego za budowę bezpieczeństwa poprzez posługiwanie się wiedzą o czynniku ludzkim.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02, LiK2_K03, LiK2_K06
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Samodzielnie lub w zespole świadomie planuje zarządzanie czynnikiem ludzkim w swojej organizacji lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K02, LiK2_K03, LiK2_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKZBL-MSP-2056
Nazwa przedmiotu	Zmiany oraz doskonalenie systemu zarządzania bezpieczeństwem
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S2-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zmiany społeczne i postęp techniczny,</li> <li>• zmiany polityczno-społeczne i ich wpływ na branżę lotniczą,</li> <li>• koncepcje Safety I + Safety II,</li> <li>• odporność / antykruchłość w zakładzie lotniczym,</li> <li>• koncepcja „safety differently”,</li> <li>• świadomość sytemu (narzędzia: KALM i Kanon bezpieczeństwa),</li> <li>• wdrażanie systemu zarządzania bezpieczeństwem - model ICAO, model 20 kroków (CAA UK),</li> <li>• rozwój systemu zarządzania bezpieczeństwem w organizacji/doskonalenie organizacji,</li> <li>• audyt luk,</li> <li>• wdrażanie wg. EASA i modyfikacje dla nowych organizacji.</li> </ul>
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna zjawisko zmian społecznych, które wpływają na bezpieczeństwo.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14, LiK2_W15
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Rozumie, że zmienność jest przyczyną wpływającą na bezpieczeństwo w lotnictwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14, LiK2_W15
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Rozumie potrzebę wdrażania nowoczesnych koncepcji zarządzania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Zna modele wdrażania systemu zarządzania bezpieczeństwem w organizacji lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09, LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Rozumie aspekty społeczne, które wpływają na proces wdrażania systemów zarządzania bezpieczeństwem w polskich organizacjach lotniczych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Wie, jak podzielić na etapy proces wdrażania systemu zarządzania bezpieczeństwem oraz jakie są cele poszczególnych etapów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W15, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Rozumie rolę komunikacji wewnętrznej w organizacji lotniczej podczas wdrażania systemu zarządzania bezpieczeństwem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14, LiK2_W15, LiK2_W17
<b>Kod efektu</b>	W8
Opis	Rozumie zależność systemu zarządzania bezpieczeństwem i procesu doskonalenia organizacji lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W15, LiK2_W17
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1

Część I	
Opis	Potrafi wskazać różnice w pomiędzy koncepcjami Safety I i Safety II i zaproponować ich realizację.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U07, LiK2_U12
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi oceniać wpływ otoczenia na stan bezpieczeństwa w swojej organizacji lotniczej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U08, LiK2_U09
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi zaplanować i przeprowadzić audyt luk oraz opracować plan działań wynikających z wniosków po audycie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U12
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Potrafi przeprowadzić szkolenie dla zespołu systemu zarządzania bezpieczeństwem na temat wdrażania tego systemu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07, LiK2_U12
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Rozumie elementy systemu bezpieczeństwa i potrafi je wdrażać w realnie działającym przedsiębiorstwie lotniczym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U12
<b>Kod efektu</b>	U6
Opis	Potrafi zaplanować system bezpieczeństwa odpowiadający potrzebom firmy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07, LiK2_U12
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Jest gotów do wypełniania zawodowych zobowiązań uwzględniając potrzeby firmy przy planowaniu systemu bezpieczeństwa.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-MSP-PDYPL
Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
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	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	200	0.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	300	12.00
Razem	500	12.00 ( 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	Zależne od konkretnego tematu pracy.
--------------------	--------------------------------------

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

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

Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
-------------------	----

Część I	
Opis	Potrafi ułożyć rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	K3
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K06
<b>Kod efektu</b>	K4
Opis	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K06
<b>Kod efektu</b>	K5
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in., poprzez środki masowego przekazu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1005
Nazwa przedmiotu	Fizyczne podstawy zagrożeń atmosferycznych
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S3-MTP-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**

## Część I

Treści kształcenia	Skład atmosfery, parametry fizyczne, zmiana z wysokością. Wiatry i podmuchy, zmiana z wysokością. Wilgotność. Mgły i zachmurzenie. Nasłonecznienie. Oblodzenie. Burze i cyklony. Uskok wiatru, mikroburst. Pogoda w górach i jej wpływ na lotanie. Widoczność. Przewidywanie zmian atmosferycznych. Turbulencja w atmosferze. Podstawy matematyczne modelowania atmosfery. Pomiary atmosfery. Zapobieganie zagrożeniom atmosferycznym.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi rozpoznać zagrożenia atmosferyczne działające na samolot.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student rozumie wzajemne oddziaływanie środowisko - samolot.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-3016
Nazwa przedmiotu	Environmental Protection and Sustainable Development in Aerospace Engineering
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKASL-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	The impact of aviation and spaceflight on the environment. Fuels and other energy sources used in aerospace. Emission reduction opportunities through changes in airframe and powerplant design, and through the use of modern avionics and new flight management concepts. Applications of aerospace techniques in environmental research and protection.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1

**Część I**

Opis	Student rozumie konieczność ograniczania i minimalizowania negatywnego wpływu technologii lotniczych i kosmicznych na środowisko naturalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada wiedzę na temat różnych rodzajów paliw, w tym biopaliw, oraz innych źródeł energii stosowanych w lotnictwie i kosmonautyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna różne metody redukcji emisji wynikające ze zmian konstrukcyjnych w układzie napędowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna różne metody redukcji emisji wynikające ze zmian konstrukcyjnych w płatowcu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student zna różne metody redukcji emisji wynikające z zastosowania nowoczesnej awioniki oraz systemów lotniskowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W11, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Student zna różne metody redukcji emisji wynikające z zastosowania nowych koncepcji organizacji lotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W14, LiK2_W15
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Student zna zastosowania lotnictwa w badaniach i ochronie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W8
Opis	Student zna techniki kosmiczne przydatne w badaniach i ochronie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi ograniczać zużycie energii oraz emisję zanieczyszczeń przez statki powietrzne i/lub kosmiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student potrafi ocenić posiadaną i nabywaną wiedzę, a następnie wykorzystać ją do ograniczenia negatywnego wpływu lotnictwa i eksploracji kosmosu na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K02, LiK2_K03, LiK2_K05, LiK2_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H002
Nazwa przedmiotu	Sztuka myślenia i uczenia się
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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. Umysł i jego funkcjonowanie w świetle współczesnej wiedzy. Umysł racjonalny i emocjonalny. Czynniki określające sprawność umysłu. 2. Kształtowanie umiejętności logicznego myślenia. Podstawowe prawa logiki. i podstawy racjonalnej postawy wobec wiedzy. 3. Rodzaje rozumowania i uzasadniania. Powszechne błędy w rozumowaniu i ich źródła. 4. Sztuka dyskusji. Argumentacja merytoryczna i erystyczna. 5. Przyczyny myślenia irracjonalnego i ich zwalczanie w pracy inżyniera. 6. Sprawność uczenia się jako podstawa samorozwoju. Metody zwiększające sprawność i skuteczność uczenia się. 7. Techniki zwiększania szybkości czytania, zasady konspektowania, mnemotechnika. 8. Mapy myśli-zasady sporządzania Techniki uczenia się na podstawie map myśli. 9. Rozwijanie twórczego myślenia. Typologia czynników utrudniających kreatywność. 10. Główne metody heurystyczne i techniki twórczego myślenia. 11. Rozwijanie umiejętności dostrzegania, precyzowania i rozwiązywania problemów. 12. Rozbudzanie kreatywności w pracy inżyniera. Innowacyjność jako czynnik rozwoju przedsiębiorczości.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna ogólne zasady kreatywnego myślenia i uczenia się konieczne dla własnego rozwoju intelektualnego oraz pomocne w rozwoju przedsiębiorczości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W17
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł na temat zasad poprawnego myślenia, nowoczesnych metod uczenia się i rozwoju kreatywności, a także formułować płynące z nich wnioski dla własnego rozwoju intelektualnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U10
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi indywidualnie i zespołowo wdrażać techniki operacyjne myślenia twórczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U12
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi efektywnie uczyć się, myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K05
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H001
Nazwa przedmiotu	Autokreacja
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Autokreacja - jak do niej podejść? Nawiązywanie i podtrzymywanie pozytywnych kontaktów/relacji. Komunikatywność i skuteczna komunikacja (bariery komunikacyjne). Wystąpienia publiczne: przygotowanie i realizacja. Zarządzenie stresem i budowanie odporności psychicznej.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1

**Część I**

Opis	Ma wiedzę i przekonanie o fundamentalnej roli autoreacji w budowaniu pozytywnych relacji z otoczeniem społecznej i roli skutecznej komunikacji interpersonalnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14, LiK2_W15

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student posiada umiejętność obserwacji i interpretacji własnego JA w kontaktach z innymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U10, LiK2_U12
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student posiada umiejętności przeprowadzenia skutecznej prezentacji.. Potrafi wykorzystać wiedzę i zasady efektywnej komunikacji w życiu prywatnym i zawodowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U10, LiK2_U12

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student ma świadomość, że autokreacja, tworzenie wizerunku publicznego jest warunkiem sprawnych i udanych interakcji społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03, LiK2_K04
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Ma świadomość roli technik wpływu społecznego oraz konsekwencji wynikających z dokonywanej autokreacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04, LiK2_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H003
Nazwa przedmiotu	Spoleczne oblicza przemian technologicznych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 3 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>Celem zajęć jest wprowadzenie studentów w społeczne aspekty przemian technologicznych oraz rozwinięcie umiejętności krytycznej analizy ich skutków. W trakcie kursu omawiane są kluczowe zmiany technologiczne zachodzące w różnych obszarach życia – od komunikacji i pracy, przez edukację i zdrowie, aż po kulturę i relacje międzyludzkie. Studenci poznają, w jaki sposób technologie cyfrowe, automatyzacja, sztuczna inteligencja czy media społecznościowe kształtują społeczeństwa, wpływają na tożsamość jednostki, redefiniują pojęcia prywatności, pracy, kontroli i wolności.</p> <p>Zajęcia mają na celu ukazanie zarówno pozytywnych, jak i negatywnych skutków postępu technologicznego – takich jak inkluzja cyfrowa, rozwój kompetencji, demokratyzacja wiedzy, ale także wykluczenie technologiczne, uzależnienia, dezinformacja czy nierówności społeczne. Kurs zachęca do refleksji nad etycznymi i kulturowymi dylematami związanymi z rozwojem technologicznym oraz nad rolą, jaką odgrywają obywatele i instytucje w kształtowaniu odpowiedzialnego podejścia do innowacji.</p> <p>Uczestnicy kursu będą analizować współczesne zjawiska z pogranicza technologii i społeczeństwa w oparciu o literaturę naukową, raporty, filmy dokumentalne oraz przykłady z życia codziennego. Zajęcia prowadzone są w formie wykładów, dyskusji oraz pracy projektowej, umożliwiając aktywne zaangażowanie i wymianę poglądów.</p>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma elementarną wiedzę o istocie „społeczeństwa informacyjnego” oraz o wpływie rozwoju technologii na przemiany życia społecznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swe zainteresowania korzystając z różnych źródeł wiedzy i nowoczesnych technologii, potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U10
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować proces uczenia się innych osób.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności przez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć dotyczących techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-MSP-3001
Nazwa przedmiotu	Sztuczna inteligencja
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe RA-BiB semestr 3, Przedmioty obowiązkowe RA-ROB semestr 3
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Wiedza ogólna na temat sztucznej inteligencji. Metody sztucznej inteligencji w mechanice.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma wiedzę w zakresie podstaw i historii sztucznej inteligencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą zastosowań logiki w sztucznej inteligencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą metod probabilistycznych w sztucznej inteligencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Student ma wiedzę na temat roli uczenia w sztucznej inteligencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W8
Opis	Student ma wiedzę na temat zastosowań sztucznej inteligencji, w tym w mechanice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W9
Opis	Student ma wiedzę na temat aspektów filozoficznych i etycznych sztucznej inteligencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi rozwiązać zadanie uczenia ze wzmocnieniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Kompetencje społeczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-ARROB-MSP-3003
Nazwa przedmiotu	Roboty autonomiczne
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Automatyka i Systemy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe RA-ROB semestr 3
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKASL-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	Autonomia i sztuczna inteligencja w robotyce: sensoryka, działanie, planowanie i uczenie Techniki jednoczesnego mapowania i samolokalizacji (SLAM). Zaawansowane metody planowania ścieżki. Praca zespołowa robotów autonomicznych. Zastosowania robotów autonomicznych. Kierunki prac badawczych w robotyce mobilnej.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
Kod efektu	W1

Część I	
Opis	Student ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę na temat konstrukcji robotów mobilnych ze szczególnym uwzględnieniem stosowanych w nich układów sensorycznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W11
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie zastosowania technik nawigacji, metod planowania bezkolizyjnej ścieżki oraz sposobów lokalizacji stosowanych w robotach autonomicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W11
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student ma poszerzoną i ugruntowaną wiedzę w zakresie algorytmów jednoczesnej lokalizacji oraz mapowania (SLAM) stosowanych w systemach sterowania robotami autonomicznymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10, LiK2_W11
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student ma pogłębioną wiedzę o systemach śledzenia obiektów, percepcji wieloczułnikowej i innych kierunkach prac badawczych dotyczących systemów autonomicznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W10, LiK2_W11

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-3016
Nazwa przedmiotu	Environmental Protection and Sustainable Development in Aerospace Engineering
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKNLO-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	The impact of aviation and spaceflight on the environment. Fuels and other energy sources used in aerospace. Emission reduction opportunities through changes in airframe and powerplant design, and through the use of modern avionics and new flight management concepts. Applications of aerospace techniques in environmental research and protection.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1

**Część I**

Opis	Student rozumie konieczność ograniczania i minimalizowania negatywnego wpływu technologii lotniczych i kosmicznych na środowisko naturalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada wiedzę na temat różnych rodzajów paliw, w tym biopaliw, oraz innych źródeł energii stosowanych w lotnictwie i kosmonautyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna różne metody redukcji emisji wynikające ze zmian konstrukcyjnych w układzie napędowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna różne metody redukcji emisji wynikające ze zmian konstrukcyjnych w płatowcu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student zna różne metody redukcji emisji wynikające z zastosowania nowoczesnej awioniki oraz systemów lotniskowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W11, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Student zna różne metody redukcji emisji wynikające z zastosowania nowych koncepcji organizacji lotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W14, LiK2_W15
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Student zna zastosowania lotnictwa w badaniach i ochronie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W8
Opis	Student zna techniki kosmiczne przydatne w badaniach i ochronie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi ograniczać zużycie energii oraz emisję zanieczyszczeń przez statki powietrzne i/lub kosmiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student potrafi ocenić posiadaną i nabywaną wiedzę, a następnie wykorzystać ją do ograniczenia negatywnego wpływu lotnictwa i eksploracji kosmosu na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K02, LiK2_K03, LiK2_K05, LiK2_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-MSP-PDYPL
Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
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	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	200	0.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	300	12.00
Razem	500	12.00 ( 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	Zależne od konkretnego tematu pracy.
--------------------	--------------------------------------

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1

Część I	
Opis	Potrafi ułożyć rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	K3
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K06
<b>Kod efektu</b>	K4
Opis	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K06
<b>Kod efektu</b>	K5
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in., poprzez środki masowego przekazu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1005
Nazwa przedmiotu	Fizyczne podstawy zagrożeń atmosferycznych
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S3-MTP-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**

## Część I

Treści kształcenia	Skład atmosfery, parametry fizyczne, zmiana z wysokością. Wiatry i podmuchy, zmiana z wysokością. Wilgotność. Mgły i zachmurzenie. Nasłonecznienie. Oblodzenie. Burze i cyklony. Uskok wiatru, mikroburst. Pogoda w górach i jej wpływ na lotanie. Widoczność. Przewidywanie zmian atmosferycznych. Turbulencja w atmosferze. Podstawy matematyczne modelowania atmosfery. Pomiary atmosfery. Zapobieganie zagrożeniom atmosferycznym.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi rozpoznać zagrożenia atmosferyczne działające na samolot.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student rozumie wzajemne oddziaływanie środowisko - samolot.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H001
Nazwa przedmiotu	Autokreacja
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Autokreacja - jak do niej podejść? Nawiązywanie i podtrzymywanie pozytywnych kontaktów/relacji. Komunikatywność i skuteczna komunikacja (bariery komunikacyjne). Wystąpienia publiczne: przygotowanie i realizacja. Zarządzenie stresem i budowanie odporności psychicznej.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1

**Część I**

Opis	Ma wiedzę i przekonanie o fundamentalnej roli autoreacji w budowaniu pozytywnych relacji z otoczeniem społecznej i roli skutecznej komunikacji interpersonalnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14, LiK2_W15

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student posiada umiejętność obserwacji i interpretacji własnego JA w kontaktach z innymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U10, LiK2_U12
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student posiada umiejętności przeprowadzenia skutecznej prezentacji.. Potrafi wykorzystać wiedzę i zasady efektywnej komunikacji w życiu prywatnym i zawodowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U10, LiK2_U12

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student ma świadomość, że autokreacja, tworzenie wizerunku publicznego jest warunkiem sprawnych i udanych interakcji społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03, LiK2_K04
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Ma świadomość roli technik wpływu społecznego oraz konsekwencji wynikających z dokonywanej autokreacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04, LiK2_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H002
Nazwa przedmiotu	Sztuka myślenia i uczenia się
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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. Umysł i jego funkcjonowanie w świetle współczesnej wiedzy. Umysł racjonalny i emocjonalny. Czynniki określające sprawność umysłu. 2. Kształtowanie umiejętności logicznego myślenia. Podstawowe prawa logiki. i podstawy racjonalnej postawy wobec wiedzy. 3. Rodzaje rozumowania i uzasadniania. Powszechne błędy w rozumowaniu i ich źródła. 4. Sztuka dyskusji. Argumentacja merytoryczna i erystyczna. 5. Przyczyny myślenia irracjonalnego i ich zwalczanie w pracy inżyniera. 6. Sprawność uczenia się jako podstawa samorozwoju. Metody zwiększające sprawność i skuteczność uczenia się. 7. Techniki zwiększania szybkości czytania, zasady konspektowania, mnemotechnika. 8. Mapy myśli-zasady sporządzania Techniki uczenia się na podstawie map myśli. 9. Rozwijanie twórczego myślenia. Typologia czynników utrudniających kreatywność. 10. Główne metody heurystyczne i techniki twórczego myślenia. 11. Rozwijanie umiejętności dostrzegania, precyzowania i rozwiązywania problemów. 12. Rozbudzanie kreatywności w pracy inżyniera. Innowacyjność jako czynnik rozwoju przedsiębiorczości.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna ogólne zasady kreatywnego myślenia i uczenia się konieczne dla własnego rozwoju intelektualnego oraz pomocne w rozwoju przedsiębiorczości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W17
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł na temat zasad poprawnego myślenia, nowoczesnych metod uczenia się i rozwoju kreatywności, a także formułować płynące z nich wnioski dla własnego rozwoju intelektualnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U10
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi indywidualnie i zespołowo wdrażać techniki operacyjne myślenia twórczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U12
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi efektywnie uczyć się, myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K05
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H003
Nazwa przedmiotu	Spółeczne oblicza przemian technologicznych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 3 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>Celem zajęć jest wprowadzenie studentów w społeczne aspekty przemian technologicznych oraz rozwinięcie umiejętności krytycznej analizy ich skutków. W trakcie kursu omawiane są kluczowe zmiany technologiczne zachodzące w różnych obszarach życia – od komunikacji i pracy, przez edukację i zdrowie, aż po kulturę i relacje międzyludzkie. Studenci poznają, w jaki sposób technologie cyfrowe, automatyzacja, sztuczna inteligencja czy media społecznościowe kształtują społeczeństwa, wpływają na tożsamość jednostki, redefiniują pojęcia prywatności, pracy, kontroli i wolności.</p> <p>Zajęcia mają na celu ukazanie zarówno pozytywnych, jak i negatywnych skutków postępu technologicznego – takich jak inkluzja cyfrowa, rozwój kompetencji, demokratyzacja wiedzy, ale także wykluczenie technologiczne, uzależnienia, dezinformacja czy nierówności społeczne. Kurs zachęca do refleksji nad etycznymi i kulturowymi dylematami związanymi z rozwojem technologicznym oraz nad rolą, jaką odgrywają obywatele i instytucje w kształtowaniu odpowiedzialnego podejścia do innowacji.</p> <p>Uczestnicy kursu będą analizować współczesne zjawiska z pogranicza technologii i społeczeństwa w oparciu o literaturę naukową, raporty, filmy dokumentalne oraz przykłady z życia codziennego. Zajęcia prowadzone są w formie wykładów, dyskusji oraz pracy projektowej, umożliwiając aktywne zaangażowanie i wymianę poglądów.</p>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma elementarną wiedzę o istocie „społeczeństwa informacyjnego” oraz o wpływie rozwoju technologii na przemiany życia społecznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swe zainteresowania korzystając z różnych źródeł wiedzy i nowoczesnych technologii, potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U10
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować proces uczenia się innych osób.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności przez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć dotyczących techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKBSP-MSP-1045
Nazwa przedmiotu	Zespoły napędowe bezzałogowych statków powietrznych
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
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	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S3-MTP-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	47	1.88
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	53	2.12
Razem	100	4.00

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	53
---	----

**03. Treści kształcenia**

Treści kształcenia	Silniki elektryczne, akumulatory, regulatory, małe silniki czterosuwowe, silniki dwusuwowe, silniki Wankla, małe silniki turbinowe, pomocnicze silniki raketowe.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna właściwości zespołów napędowych wykorzystywanych w bezzałogowych statkach powietrznych
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09

## Część I

### Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi prawidłowo dobrać elementy zespołu napędowego do projektowanego bezzałogowego statku powietrznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03, LiK2_U04, LiK2_U05, LiK2_U06, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09, LiK2_U11

### Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozumie korzyści z konsultacji w celu uzyskania najlepszego efektu ekonomicznego dokonywanych przez siebie wyborów
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K02, LiK2_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKSTP-MSP-1009
Nazwa przedmiotu	Lotnicze struktury inteligentne
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Napędy Lotnicze
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obieralne MPM-KWP, Przedmioty obieralne MPM-MSM, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKNLO-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Przedmiot oferuje wiedzę na temat rzadko wykorzystywanych technologii, które mogą stać się rozwiązaniami przyszłości, szerokie spojrzenie na możliwości rozwiązania problemów inżynierskich oraz znajomość technologii wykorzystywanych w różnych branżach przemysłu.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna perspektywy stosowania struktur inteligentnych w lotnictwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W10

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi ocenić przydatność poszczególnych rodzajów struktur inteligentnych w lotnictwie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student zdaje sobie sprawę z tempa rozwoju techniki lotniczej i potrzeby kreatywności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-3016
Nazwa przedmiotu	Environmental Protection and Sustainable Development in Aerospace Engineering
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKSTP-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	The impact of aviation and spaceflight on the environment. Fuels and other energy sources used in aerospace. Emission reduction opportunities through changes in airframe and powerplant design, and through the use of modern avionics and new flight management concepts. Applications of aerospace techniques in environmental research and protection.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1

**Część I**

Opis	Student rozumie konieczność ograniczania i minimalizowania negatywnego wpływu technologii lotniczych i kosmicznych na środowisko naturalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada wiedzę na temat różnych rodzajów paliw, w tym biopaliw, oraz innych źródeł energii stosowanych w lotnictwie i kosmonautyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna różne metody redukcji emisji wynikające ze zmian konstrukcyjnych w układzie napędowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna różne metody redukcji emisji wynikające ze zmian konstrukcyjnych w płatowcu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student zna różne metody redukcji emisji wynikające z zastosowania nowoczesnej awioniki oraz systemów lotniskowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W11, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Student zna różne metody redukcji emisji wynikające z zastosowania nowych koncepcji organizacji lotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W14, LiK2_W15
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Student zna zastosowania lotnictwa w badaniach i ochronie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W8
Opis	Student zna techniki kosmiczne przydatne w badaniach i ochronie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi ograniczać zużycie energii oraz emisję zanieczyszczeń przez statki powietrzne i/lub kosmiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student potrafi ocenić posiadaną i nabywaną wiedzę, a następnie wykorzystać ją do ograniczenia negatywnego wpływu lotnictwa i eksploracji kosmosu na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K02, LiK2_K03, LiK2_K05, LiK2_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-MSP-PDYPL
Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
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	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	200	0.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	300	12.00
Razem	500	12.00 ( 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	Zależne od konkretnego tematu pracy.
--------------------	--------------------------------------

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1

Część I	
Opis	Potrafi ułożyć rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	K3
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K06
<b>Kod efektu</b>	K4
Opis	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K06
<b>Kod efektu</b>	K5
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in., poprzez środki masowego przekazu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1005
Nazwa przedmiotu	Fizyczne podstawy zagrożeń atmosferycznych
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S3-MTP-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**

## Część I

Treści kształcenia	Skład atmosfery, parametry fizyczne, zmiana z wysokością. Wiatry i podmuchy, zmiana z wysokością. Wilgotność. Mgły i zachmurzenie. Nasłonecznienie. Oblodzenie. Burze i cyklony. Uskok wiatru, mikroburst. Pogoda w górach i jej wpływ na lotanie. Widoczność. Przewidywanie zmian atmosferycznych. Turbulencja w atmosferze. Podstawy matematyczne modelowania atmosfery. Pomiary atmosfery. Zapobieganie zagrożeniom atmosferycznym.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi rozpoznać zagrożenia atmosferyczne działające na samolot.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student rozumie wzajemne oddziaływanie środowisko - samolot.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H001
Nazwa przedmiotu	Autokreacja
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Autokreacja - jak do niej podejść? Nawiązywanie i podtrzymywanie pozytywnych kontaktów/relacji. Komunikatywność i skuteczna komunikacja (bariery komunikacyjne). Wystąpienia publiczne: przygotowanie i realizacja. Zarządzenie stresem i budowanie odporności psychicznej.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1

**Część I**

Opis	Ma wiedzę i przekonanie o fundamentalnej roli autoreacji w budowaniu pozytywnych relacji z otoczeniem społecznej i roli skutecznej komunikacji interpersonalnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14, LiK2_W15

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student posiada umiejętność obserwacji i interpretacji własnego JA w kontaktach z innymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U10, LiK2_U12
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student posiada umiejętności przeprowadzenia skutecznej prezentacji.. Potrafi wykorzystać wiedzę i zasady efektywnej komunikacji w życiu prywatnym i zawodowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U10, LiK2_U12

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student ma świadomość, że autokreacja, tworzenie wizerunku publicznego jest warunkiem sprawnych i udanych interakcji społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03, LiK2_K04
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Ma świadomość roli technik wpływu społecznego oraz konsekwencji wynikających z dokonywanej autokreacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04, LiK2_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H002
Nazwa przedmiotu	Sztuka myślenia i uczenia się
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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. Umysł i jego funkcjonowanie w świetle współczesnej wiedzy. Umysł racjonalny i emocjonalny. Czynniki określające sprawność umysłu. 2. Kształtowanie umiejętności logicznego myślenia. Podstawowe prawa logiki. i podstawy racjonalnej postawy wobec wiedzy. 3. Rodzaje rozumowania i uzasadniania. Powszechne błędy w rozumowaniu i ich źródła. 4. Sztuka dyskusji. Argumentacja merytoryczna i erystyczna. 5. Przyczyny myślenia irracjonalnego i ich zwalczanie w pracy inżyniera. 6. Sprawność uczenia się jako podstawa samorozwoju. Metody zwiększające sprawność i skuteczność uczenia się. 7. Techniki zwiększania szybkości czytania, zasady konspektowania, mnemotechnika. 8. Mapy myśli-zasady sporządzania Techniki uczenia się na podstawie map myśli. 9. Rozwijanie twórczego myślenia. Typologia czynników utrudniających kreatywność. 10. Główne metody heurystyczne i techniki twórczego myślenia. 11. Rozwijanie umiejętności dostrzegania, precyzowania i rozwiązywania problemów. 12. Rozbudzanie kreatywności w pracy inżyniera. Innowacyjność jako czynnik rozwoju przedsiębiorczości.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna ogólne zasady kreatywnego myślenia i uczenia się konieczne dla własnego rozwoju intelektualnego oraz pomocne w rozwoju przedsiębiorczości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W17
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł na temat zasad poprawnego myślenia, nowoczesnych metod uczenia się i rozwoju kreatywności, a także formułować płynące z nich wnioski dla własnego rozwoju intelektualnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U10
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi indywidualnie i zespołowo wdrażać techniki operacyjne myślenia twórczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U12
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi efektywnie uczyć się, myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K05
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H003
Nazwa przedmiotu	Spoleczne oblicza przemian technologicznych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 3 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>Celem zajęć jest wprowadzenie studentów w społeczne aspekty przemian technologicznych oraz rozwinięcie umiejętności krytycznej analizy ich skutków. W trakcie kursu omawiane są kluczowe zmiany technologiczne zachodzące w różnych obszarach życia – od komunikacji i pracy, przez edukację i zdrowie, aż po kulturę i relacje międzyludzkie. Studenci poznają, w jaki sposób technologie cyfrowe, automatyzacja, sztuczna inteligencja czy media społecznościowe kształtują społeczeństwa, wpływają na tożsamość jednostki, redefiniują pojęcia prywatności, pracy, kontroli i wolności.</p> <p>Zajęcia mają na celu ukazanie zarówno pozytywnych, jak i negatywnych skutków postępu technologicznego – takich jak inkluzja cyfrowa, rozwój kompetencji, demokratyzacja wiedzy, ale także wykluczenie technologiczne, uzależnienia, dezinformacja czy nierówności społeczne. Kurs zachęca do refleksji nad etycznymi i kulturowymi dylematami związanymi z rozwojem technologicznym oraz nad rolą, jaką odgrywają obywatele i instytucje w kształtowaniu odpowiedzialnego podejścia do innowacji.</p> <p>Uczestnicy kursu będą analizować współczesne zjawiska z pogranicza technologii i społeczeństwa w oparciu o literaturę naukową, raporty, filmy dokumentalne oraz przykłady z życia codziennego. Zajęcia prowadzone są w formie wykładów, dyskusji oraz pracy projektowej, umożliwiając aktywne zaangażowanie i wymianę poglądów.</p>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma elementarną wiedzę o istocie „społeczeństwa informacyjnego” oraz o wpływie rozwoju technologii na przemiany życia społecznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swe zainteresowania korzystając z różnych źródeł wiedzy i nowoczesnych technologii, potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U10
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować proces uczenia się innych osób.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności przez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć dotyczących techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-1023
Nazwa przedmiotu	Programowanie sterowników przemysłowych
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obieralne AR-BIB, Przedmioty obieralne AR-ROB, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obieralne LK-STP, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S3-MTP-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	30.00 h

**02. Bilans ECTS**

Liczba punktów ECTS	2	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Budowa, konfiguracja i diagnostykę sterowników PLC. Definiowanie sygnałów analogowych i binarnych. Sygnały stosowane w automatyce przemysłowej i sposobów ich podłączania do sterowników. Programowanie sterowników PLC. Automatykacja procesów.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
Kod efektu	W1

**Część I**

Opis	Posiada ogólną wiedzę z zakresu budowy, konfiguracji i diagnostyki sterowników PLC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Posiada wiedzę na temat definiowania sygnałów analogowych i binarnych w sterownikach PLC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Posiada wiedzę na temat programowania sterowników PLC
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi poprawnie skonfigurować sterownik do sterowania zadaniem procesem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi zaprogramować sterownik do sterowania zadaniem procesem
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi zdiagnozować stan pracy sterownika
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U07

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1027
Nazwa przedmiotu	Techniki kosmiczne
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Statki Powietrzne
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKSTP-S3-MTP-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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Środowisko kosmiczne</li> <li>• Statek kosmiczny jako system</li> <li>• Struktura satelitów, podstawowe podsystemy satelitów: stabilizacja, zasilanie w energię elektryczną, kontrola termiczna, sterowanie</li> <li>• Systemy transportu orbitalnego</li> <li>• Załogowe statki kosmiczne i stacje kosmiczne</li> <li>• Stacje naziemne</li> <li>• Zastosowania misji kosmicznych.</li> </ul>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student zna specyfikę związaną z projektowaniem urządzeń pracujących w środowisku kosmicznym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W05, LiK2_W06, LiK2_W07
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna podstawowe podsystemy statków kosmicznych i rozumie zasady ich działania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W09
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna przykładowe konstrukcje statków kosmicznych i przebieg ich misji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08
<b>Kod efektu</b>	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	
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	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-LK000-MSP-3016
Nazwa przedmiotu	Environmental Protection and Sustainable Development in Aerospace Engineering
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	-
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	angielski
Kod etapu studiów	LKZBL-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	The impact of aviation and spaceflight on the environment. Fuels and other energy sources used in aerospace. Emission reduction opportunities through changes in airframe and powerplant design, and through the use of modern avionics and new flight management concepts. Applications of aerospace techniques in environmental research and protection.
--------------------	--

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1

**Część I**

Opis	Student rozumie konieczność ograniczania i minimalizowania negatywnego wpływu technologii lotniczych i kosmicznych na środowisko naturalne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada wiedzę na temat różnych rodzajów paliw, w tym biopaliw, oraz innych źródeł energii stosowanych w lotnictwie i kosmonautyce.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student zna różne metody redukcji emisji wynikające ze zmian konstrukcyjnych w układzie napędowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna różne metody redukcji emisji wynikające ze zmian konstrukcyjnych w płatowcu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student zna różne metody redukcji emisji wynikające z zastosowania nowoczesnej awioniki oraz systemów lotniskowych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W11, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W6
Opis	Student zna różne metody redukcji emisji wynikające z zastosowania nowych koncepcji organizacji lotów.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W14, LiK2_W15
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Student zna zastosowania lotnictwa w badaniach i ochronie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14
<b>Kod efektu</b>	W8
Opis	Student zna techniki kosmiczne przydatne w badaniach i ochronie środowiska.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08, LiK2_W09, LiK2_W10, LiK2_W14

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi ograniczać zużycie energii oraz emisję zanieczyszczeń przez statki powietrzne i/lub kosmiczne.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05, LiK2_U06, LiK2_U07, LiK2_U08, LiK2_U09

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student potrafi ocenić posiadaną i nabywaną wiedzę, a następnie wykorzystać ją do ograniczenia negatywnego wpływu lotnictwa i eksploracji kosmosu na środowisko.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K02, LiK2_K03, LiK2_K05, LiK2_K06

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-MSP-PDYPL
Nazwa przedmiotu	Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
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	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
Liczba godzin i ECTS pracy studenta:		
Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich	200	0.00
Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta	300	12.00
Razem	500	12.00 ( 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	Zależne od konkretnego tematu pracy.
--------------------	--------------------------------------

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W09
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1

Część I	
Opis	Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U05
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U06
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U01
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01
<b>Kod efektu</b>	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
<b>Kod efektu</b>	K3
Opis	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K06
<b>Kod efektu</b>	K4
Opis	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K06
<b>Kod efektu</b>	K5
Opis	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu - m.in., poprzez środki masowego przekazu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżyniera; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LK000-MSP-1005
Nazwa przedmiotu	Fizyczne podstawy zagrożeń atmosferycznych
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-ASL 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-NLO 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LiK-STP 1 semestr
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S3-MTP-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**

## Część I

Treści kształcenia	Skład atmosfery, parametry fizyczne, zmiana z wysokością. Wiatry i podmuchy, zmiana z wysokością. Wilgotność. Mgły i zachmurzenie. Nasłonecznienie. Oblodzenie. Burze i cyklony. Uskok wiatru, mikroburst. Pogoda w górach i jej wpływ na lotanie. Widoczność. Przewidywanie zmian atmosferycznych. Turbulencja w atmosferze. Podstawy matematyczne modelowania atmosfery. Pomiary atmosfery. Zapobieganie zagrożeniom atmosferycznym.
--------------------	--

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	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	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi rozpoznać zagrożenia atmosferyczne działające na samolot.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U06

  

Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student rozumie wzajemne oddziaływanie środowisko - samolot.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H001
Nazwa przedmiotu	Autokreacja
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Autokreacja - jak do niej podejść? Nawiązywanie i podtrzymywanie pozytywnych kontaktów/relacji. Komunikatywność i skuteczna komunikacja (bariery komunikacyjne). Wystąpienia publiczne: przygotowanie i realizacja. Zarządzenie stresem i budowanie odporności psychicznej.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	<b>W1</b>

**Część I**

Opis	Ma wiedzę i przekonanie o fundamentalnej roli autoreacji w budowaniu pozytywnych relacji z otoczeniem społecznej i roli skutecznej komunikacji interpersonalnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14, LiK2_W15

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student posiada umiejętność obserwacji i interpretacji własnego JA w kontaktach z innymi.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U10, LiK2_U12
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student posiada umiejętności przeprowadzenia skutecznej prezentacji.. Potrafi wykorzystać wiedzę i zasady efektywnej komunikacji w życiu prywatnym i zawodowym.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U10, LiK2_U12

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student ma świadomość, że autokreacja, tworzenie wizerunku publicznego jest warunkiem sprawnych i udanych interakcji społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K03, LiK2_K04
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Ma świadomość roli technik wpływu społecznego oraz konsekwencji wynikających z dokonywanej autokreacji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04, LiK2_K05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H002
Nazwa przedmiotu	Sztuka myślenia i uczenia się
Wersja przedmiotu	2026L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Administracji i Nauk Społecznych
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 1 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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. Umysł i jego funkcjonowanie w świetle współczesnej wiedzy. Umysł racjonalny i emocjonalny. Czynniki określające sprawność umysłu. 2. Kształtowanie umiejętności logicznego myślenia. Podstawowe prawa logiki. i podstawy racjonalnej postawy wobec wiedzy. 3. Rodzaje rozumowania i uzasadniania. Powszechne błędy w rozumowaniu i ich źródła. 4. Sztuka dyskusji. Argumentacja merytoryczna i erystyczna. 5. Przyczyny myślenia irracjonalnego i ich zwalczanie w pracy inżyniera. 6. Sprawność uczenia się jako podstawa samorozwoju. Metody zwiększające sprawność i skuteczność uczenia się. 7. Techniki zwiększania szybkości czytania, zasady konspektowania, mnemotechnika. 8. Mapy myśli-zasady sporządzania Techniki uczenia się na podstawie map myśli. 9. Rozwijanie twórczego myślenia. Typologia czynników utrudniających kreatywność. 10. Główne metody heurystyczne i techniki twórczego myślenia. 11. Rozwijanie umiejętności dostrzegania, precyzowania i rozwiązywania problemów. 12. Rozbudzanie kreatywności w pracy inżyniera. Innowacyjność jako czynnik rozwoju przedsiębiorczości.
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Zna ogólne zasady kreatywnego myślenia i uczenia się konieczne dla własnego rozwoju intelektualnego oraz pomocne w rozwoju przedsiębiorczości.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W17
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł na temat zasad poprawnego myślenia, nowoczesnych metod uczenia się i rozwoju kreatywności, a także formułować płynące z nich wnioski dla własnego rozwoju intelektualnego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U10
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Potrafi indywidualnie i zespołowo wdrażać techniki operacyjne myślenia twórczego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U12
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Potrafi efektywnie uczyć się, myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01, LiK2_K05
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-00000-MSP-H003
Nazwa przedmiotu	Spoleczne oblicza przemian technologicznych
Wersja przedmiotu	2026Z
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty HES - 3 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>Celem zajęć jest wprowadzenie studentów w społeczne aspekty przemian technologicznych oraz rozwinięcie umiejętności krytycznej analizy ich skutków. W trakcie kursu omawiane są kluczowe zmiany technologiczne zachodzące w różnych obszarach życia – od komunikacji i pracy, przez edukację i zdrowie, aż po kulturę i relacje międzyludzkie. Studenci poznają, w jaki sposób technologie cyfrowe, automatyzacja, sztuczna inteligencja czy media społecznościowe kształtują społeczeństwa, wpływają na tożsamość jednostki, redefiniują pojęcia prywatności, pracy, kontroli i wolności.</p> <p>Zajęcia mają na celu ukazanie zarówno pozytywnych, jak i negatywnych skutków postępu technologicznego – takich jak inkluzja cyfrowa, rozwój kompetencji, demokratyzacja wiedzy, ale także wykluczenie technologiczne, uzależnienia, dezinformacja czy nierówności społeczne. Kurs zachęca do refleksji nad etycznymi i kulturowymi dylematami związanymi z rozwojem technologicznym oraz nad rolą, jaką odgrywają obywatele i instytucje w kształtowaniu odpowiedzialnego podejścia do innowacji.</p> <p>Uczestnicy kursu będą analizować współczesne zjawiska z pogranicza technologii i społeczeństwa w oparciu o literaturę naukową, raporty, filmy dokumentalne oraz przykłady z życia codziennego. Zajęcia prowadzone są w formie wykładów, dyskusji oraz pracy projektowej, umożliwiając aktywne zaangażowanie i wymianę poglądów.</p>
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma elementarną wiedzę o istocie „społeczeństwa informacyjnego” oraz o wpływie rozwoju technologii na przemianę życia społecznego.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W14
Umiejętności	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swe zainteresowania korzystając z różnych źródeł wiedzy i nowoczesnych technologii, potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk społecznych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04, LiK2_U10
Kompetencje społeczne	
<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Student rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować proces uczenia się innych osób.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01
<b>Kod efektu</b>	K2
Opis	Student rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności przez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć dotyczących techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K04

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-LKKOS-MSP-3012
Nazwa przedmiotu	Telekomunikacja satelitarna
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe LiK-KOS 3 semestr
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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	<p>Przedmiot stanowi omówienie zagadnień związanych z architekturą satelitarnych systemów łączności, sposobem organizacji transmisji poprzez satelitę i rodzajami realizowanych usług w takich systemach oraz analizą bilansu mocy sygnału radiowego w łączu satelitarnym. Na zajęciach omawiane są następujące tematy dotyczące systemów łączności satelitarnej:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• właściwości fal radiowych,</li><li>• rodzaje anten i ich podstawowe parametry,</li><li>• rodzaje modulacji stosowane w systemach radiokomunikacyjnych: modulacje analogowe, modulacje cyfrowe,</li><li>• ogólna struktura toru nadawczego i odbiorczego w systemie radiokomunikacyjnym,</li><li>• architektura systemu telekomunikacji satelitarnej,</li><li>• pasma częstotliwości stosowane w telekomunikacji satelitarnej,</li><li>• organizacja transmisji między użytkownikami w systemie satelitarnym,</li><li>• techniki wielodostępu,</li><li>• rodzaje i parametry orbit satelitów,</li><li>• rodzaje usług w systemach satelitarnych,</li><li>• budowa satelity telekomunikacyjnego,</li><li>• budowa stacji naziemnej i terminali użytkownika,</li><li>• transmisja radiodyfuzyjna programów telewizji w standardzie DVB-S/DVB-S2</li><li>• szerokopasmowe systemy transmisji danych i dostępu do Internetu dla użytkowników stacjonarnych, wykorzystujące satelity na orbicie geostacjonarnej GEO oraz konstelacje satelitów na orbitach niskich LEO i średnich MEO: systemy VSAT, systemy z wieloma wiązkami antenowymi HTS i VHTS</li><li>• systemy telefonii satelitarnej i transmisji danych dla użytkowników ruchomych,</li><li>• analiza bilansu mocy sygnału w łączu satelitarnym dla relacji Ziemia – satelita oraz satelita – Ziemia,</li><li>• wpływ atmosfery i opadów deszczu na sygnał radiowy</li></ul>
--------------------	---

### Tabela: Efekty uczenia się

#### Wiedza

<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student posiada wiedzę o budowie satelitarnych systemów łączności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W2
Opis	Student posiada wiedzę o zasadach działania satelitarnych systemów łączności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01, LiK2_W10
<b>Kod efektu</b>	W3
Opis	Student posiada podstawową wiedzę na temat trendów rozwojowych systemów satelitarnych.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W08
<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student zna usługi realizowane w satelitarnych systemach łączności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01

#### Umiejętności

Część I	
<b>Kod efektu</b>	U1
Opis	Student umie ocenić usługi w satelitarnych systemach łączności.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U2
Opis	Student potrafi, na podstawie analizy bilansu mocy sygnału w torze radiowym, określić parametry naziemnej stacji nadawczo-odbiorczej, pozwalające na poprawną realizację łączności z satelitą .
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03, LiK2_U05
<b>Kod efektu</b>	U3
Opis	Student potrafi wyznaczyć podstawowe parametry stacji naziemnej/terminala naziemnego pozwalającego na zapewnienie realizacji łączności z wybranym satelitą naorbicie.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03, LiK2_U05
<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi wykonać projekt opisowy dotyczący szczegółowej architektury wybranego systemu łączności satelitarnej.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U04
<b>Kod efektu</b>	U5
Opis	Student potrafi określić wpływ różnych czynników na jakość sygnału transmitowanego w kanale radiowym między satelitą a stacją naziemną.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U03, LiK2_U05

**SYLABUS PRZEDMIOTU**

Kod przedmiotu	1130-AR000-MSP-3001
Nazwa przedmiotu	Sztuczna inteligencja
Wersja przedmiotu	2027L
Poziom kształcenia	drugiego stopnia
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Kierunek studiów	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność	Zarządzanie Bezpieczeństwem w Lotnictwie
Jednostka prowadząca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Jednostka realizująca	Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa
Blok przedmiotów	nd
Grupy przedmiotów	Przedmioty obowiązkowe RA-BiB semestr 3, Przedmioty obowiązkowe RA-ROB semestr 3
Status przedmiotu	Wybieralny
Język prowadzenia zajęć	polski
Kod etapu studiów	LKZBL-S3-MTP-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	
<b>Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu</b>	<b>Godziny</b>	<b>ECTS</b>
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**

Treści kształcenia	Wiedza ogólna na temat sztucznej inteligencji. Metody sztucznej inteligencji w mechanice.
--------------------	---

**Tabela: Efekty uczenia się**

Wiedza	
<b>Kod efektu</b>	W1
Opis	Student ma wiedzę w zakresie podstaw i historii sztucznej inteligencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01

**Część I**

<b>Kod efektu</b>	W4
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą zastosowań logiki w sztucznej inteligencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W5
Opis	Student ma wiedzę dotyczącą metod probabilistycznych w sztucznej inteligencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W7
Opis	Student ma wiedzę na temat roli uczenia w sztucznej inteligencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W8
Opis	Student ma wiedzę na temat zastosowań sztucznej inteligencji, w tym w mechanice.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01
<b>Kod efektu</b>	W9
Opis	Student ma wiedzę na temat aspektów filozoficznych i etycznych sztucznej inteligencji.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_W01

## Umiejętności

<b>Kod efektu</b>	U4
Opis	Student potrafi rozwiązać zadanie uczenia ze wzmocnieniem.
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_U05

## Kompetencje społeczne

<b>Kod efektu</b>	K1
Opis	Kompetencje społeczne
Powiązane kierunkowe efekty uczenia się	LiK2_K01