

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nazwa wydziału | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Nazwa kierunku | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Poziom studiów | pierwszego stopnia |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne |
| Język prowadzenia studiów | angielski |
| Dyscypliny naukowe, do których przypisany jest kierunek (udział procentowy) (w przypadku przyporządkowania kierunku studiów do więcej niż 1 dyscypliny, wskazuje się dyscyplinę wiodącą, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa efektów uczenia się) | Dziedziny nauk inżynieryjno-technicznych - dyscypliny: inżynieria mechaniczna - 90,00% automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne - 10,00% |
| 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 | 7 |
| Tytuł zawodowy nadawany absolwentom | inżynier |
| Kierunkowe efekty uczenia się | patrz tabela z efektami uczenia się |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się osiągniętych przez studenta w trakcie całego cyklu kształcenia (należy uwzględnić również praktyki zawodowe, jeśli praktyka jest przewidziana</p> | <p>Metody sprawdzania i oceniania efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych są ściśle zintegrowane z planem kształcenia i zakładanymi efektami uczenia się. Dobór metody jest uzależniony od rodzaju sprawdzanego i ocenianego efektu, a także od formy zajęć, w trakcie których student powinien dany efekt osiągnąć. Metody weryfikacji efektów uczenia się w zakresie wiedzy obejmują: sprawdziany pisemne w formie otwartych pytań, wymagających udzielenia opisowej odpowiedzi, sprawdziany w formie pytań testowych jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru (możliwość prowadzenia testów w formie papierowej lub elektronicznej na niektórych przedmiotach), odpowiedzi ustne wymagające sformułowania i udzielenia odpowiedzi opisowej – stosowane w przypadku weryfikacji przygotowania studentów i grup do zajęć laboratoryjnych, prezentacje multimedialne – przygotowane i zaprezentowane przez studenta opracowania wybranych zagadnień, zwykle wraz z prezentacją publiczną (typowy sposób weryfikacji efektów w zakresie seminariów inżynierskich i magisterskich). Metody weryfikacji efektów uczenia się w zakresie umiejętności obejmują: sprawdzenie poprawności wykonania – w ramach ćwiczeń laboratoryjnych – zadań, które mogą mieć charakter praktyczny lub symulacyjny, sprawdzenie poprawności rozwiązania problemów postawionych w ramach ćwiczeń – testy i sprawdziany zaliczeniowe, obejmujące zakresem rozwiązywanie zadań obliczeniowych, sprawdzenia w formie pisemnego sprawdzianu poprawności rozwiązania zadań projektowych, mających charakter obliczeniowy, sprawdzenie zadań na ćwiczeniach laboratoryjnych, które odbywa się poprzez weryfikację poprawności konfiguracji i działania rzeczywistych lub symulacyjnych układów, zbudowanych przez studentów podczas tych zajęć, sprawdzenie zadań na ćwiczeniach laboratoryjnych odbywa się również poprzez weryfikację treści zawartych w sprawozdaniu z zajęć laboratoryjnych. Weryfikacja efektów uczenia się w zakresie umiejętności dla prac własnych (projekty, prace przejściowe, projekty obliczeniowe lub prace dyplomowe) odbywa się przez indywidualną kontrolę wyników, dokonywaną przez pracownika dydaktycznego nadzorującego te prace. Metody weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych związane są z realizacją prac zarówno na zajęciach wykładowych i ćwiczeniach (praca grupowa, rozwiązywanie zadań, grupowe i indywidualne prace domowe), jak i w zespołach laboratoryjnych, w których studenci rozwiązują postawione przed nimi zadania praktyczne lub symulacyjne w formie mini-projektu. Metody sprawdzania kompetencji społecznych obejmują weryfikację struktury podziału pracy pomiędzy poszczególnymi członkami zespołu studenckiego oraz ocenę prezentacji praktycznych, symulacyjnych lub projektowych wyników jako sumy częściowych prezentacji wszystkich. Kompetencje społeczne są także weryfikowane w czasie seminariów dyplomowych. Weryfikacji praktyk zawodowych dokonuje opiekun praktyk na podstawie studenckiego sprawozdania, zawierającego opis przebiegu praktyki, wykaz wszystkich czynności wykonywanych przez praktykanta wraz z opisem zagadnień i problemów rozwiązywanych podczas praktyk. Student przedstawia swój udział w rozwiązywaniu problemów inżynierskich, mieszczących się w obszarze lotnictwa i kosmonautyki, oraz podsumowanie całego okresu praktyki, ze szczególnym uwzględnieniem opisu zastosowania nabytej podczas studiów wiedzy. Weryfikacja kompetencji językowych odbywa się poprzez konieczność uzyskania przez studenta certyfikatu znajomości języka obcego na poziomie B2. W przypadku specjalności anglojęzycznych, już przy aplikacji wymagany jest poziom C1. W kontekście uzyskiwania kompetencji inżynierskich szczególną rolę pełni weryfikacja efektów uczenia się odnoszących się do umiejętności praktycznych. Dokonywana jest ona w dużej mierze w trakcie zajęć laboratoryjnych. Weryfikacja efektów uczenia się na ćwiczeniach laboratoryjnych odbywa się poprzez sprawdzenie poprawności wykonania eksperymentu lub konfiguracji i działania rzeczywistych lub symulacyjnych układów zbudowanych przez studentów podczas tych zajęć. Oceny formujące, uzyskiwane w trakcie laboratorium, są zwykle związane z oceną sprawdzianów wejściowych, oceną wykonania pojedynczych zadań oraz z oceną sprawozdań dokumentujących ich wykonanie. Prace wykonywane grupowo (niektóre projekty, ćwiczenia laboratoryjne, prace domowe), oprócz rozwijania kompetencji inżynierskich, dostarczają także możliwości sprawdzenia i oceny efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych a w szczególności kompetencji dotyczących działania w zespole. Ocena efektów w zakresie kompetencji społecznych może obejmować weryfikację struktury podziału pracy pomiędzy poszczególnymi członkami zespołu studenckiego oraz ocenę prezentacji wyników praktycznych,</p> |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | symulacyjnych lub projektowych jako sumy cząstkowych prezentacji wszystkich członków zespołu. |
| Łączna liczba godzin zajęć | Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 2766 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 2781 |
| Liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów (wraz z obowiązkowymi praktykami) | Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 214 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 214 |
| Liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia | Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 117 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 117 |
| Liczba punktów ECTS jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych, w przypadku kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych | Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 5 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 5 |
| Liczba godzin zajęć z wychowania fizycznego na studiach prowadzonych w formie stacjonarnej | Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 90 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 90 |
| Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie) | Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 74, tj. 35% Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 74, tj. 35% |
| Dla studiów o profilu praktycznym: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach przedmiotów/zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS koniecznych do ukończenia studiów na danym poziomie) | nie dotyczy |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Dla studiów o profilu ogólnoakademickim: Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów (w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie), z uwzględnieniem udziału studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udziału w tej działalności | Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 195 (91%) Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 193 (90%) |
| Liczba punktów ECTS, jaka może być uzyskana w ramach kształcenia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość: (liczba punktów ECTS nie może być większa niż 50% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu praktycznym albo 75% liczby punktów ECTS koniecznej do ukończenia studiów - w przypadku studiów o profilu ogólnoakademickim). | Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 0 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 0 |
| Łączna liczba godzin z matematyki | Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 240 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 240 |
| Łączna liczba punktów ECTS z matematyki | Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 19 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 19 |
| Łączna liczba godzin z fizyki | Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 285 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 285 |
| Łączna liczba punktów ECTS z fizyki | Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 22 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 22 |
| Łączna liczba godzin z języków obcych | Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 180 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 180 |
| Łączna liczba punktów ECTS z języków obcych | Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 12 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 12 |
| Liczba punktów ECTS za pracę dyplomową | Napędy Lotnicze i Kosmiczne: 15 Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne: 15 |

| | |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>WYMIAR, ZASADY, FORMA PRAKTYK ZAWODOWYCH</p> | <p>Wymiar praktyk: 4 tygodnie, Liczba punktów ECTS: 4, Zasady i forma odbywania praktyk: Praktyki obowiązkowe odbywają się w oparciu o porozumienie pomiędzy Uczelnią a pracodawcą. Wydział w obszarze praktyk studenckich ma podpisanych szereg umów i porozumień, między innymi z firmami: ALSTOM Konstal S.A., Elektrownia Kozienice, General Electric, Instytut Lotnictwa, Kongsberg Automotive, PGE Energetyka Jądrowa, PGNiG Termika, PLL LOT, Polska Spółka Gazownictwa, Wojskowy Instytut Techniczny Uzbrojenia, Sener, PZL Mielec, PZL Świdnik, PZL Warszawa. Studenci mogą też samodzielnie wybrać miejsce odbywania praktyki i załatwić formalności związane z jej realizacją. Studenci kierunku lotnictwo i kosmonautyka najczęściej decydują się jednak na samodzielne zorganizowanie swoich praktyk. Jako przykładowe miejsca odbywania praktyk w ostatnich latach można wymienić (jeśli nie podano inaczej, miejscem odbywania praktyk była Warszawa, wyróżniono firmy, w których praktykę odbywało dwóch lub więcej studentów): Aeroklub RP (na terenie całego kraju), Airbus Helicopters Polska Sp. z o.o. (Łódź), Airbus Poland S.A. PZL Warszawa – Okęcie, Centrum Badań Kosmicznych PAN, Instytut Lotnictwa Engineering Design Center (EDC), Instytut Lotnictwa: Sieć Badawcza Łukasiewicz, Instytut Techniczny Wojsk Lotniczych, LOT Aircraft Maintenance Services, LS Airport Services, (Warszawa, Kraków), MESKO Spółka Akcyjna (Skarżysko Kamienna), Pratt & Whitney AeroPower (Rzeszów), Pratt & Whitney (Kalisz), Thales Polska Sp. z o.o., WB Electronics S.A. (Ożarów Mazowiecki), ALL4JETS Sp. z o.o., Central European Engine Services Sp. z o.o. – CEES, ERKO sp. z o.o. sp. k. Jonkowo (k. Olsztyna), Evionica Sp. z o.o., FlyArgo, GA SYSTEM Sp. z o.o. (Mielec), Jet Story Sp. z o.o., OKAEL Sp. z o.o. (Michałowice), Robot Aviation Sp. z o.o. – Poland, SENER Polska sp. z o.o. Praktyki i staże można realizować zarówno w Polsce, jak i za granicą. Praca zawodowa i prowadzona działalność gospodarcza mogą być uznane jako praktyki studenckie zgodnie z Regulaminem organizacji i finansowania obowiązkowych praktyk studenckich objętych programem studiów I i II stopnia, stacjonarnych i niestacjonarnych, stanowiącego załącznik nr 1 do zarządzenia nr 45/2021 Rektora PW. Podanie o uznanie praktyk jest opiniowane przez opiekuna praktyk dla danego kierunku studiów. Do podania należy dołączyć opis wykonywanych zadań oraz zaświadczenie o wykonywaniu pracy zawodowej.</p> |
|-------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis przedmiotów obieralnych | <p>Przedmioty obieralne dzielą się na kilka grup w zależności od sposobu dokonywania wyboru przez studenta. Pierwsza grupa to tzw. przedmioty specjalnościowe, które student wybiera jako blok przedmiotów w chwili dokonywania wyboru specjalności, czyli po 4 semestrze. Przykładami mogą tu być takie przedmioty jak Aeromechanika wiroplątów, Czujniki i układy pomiarowe, Spacecraft Design, Simulation of Aeronautical Systems, Laboratorium struktur lotniczych, Lotnicze silniki turbinowe, Lotnicze silniki tłokowe, Podwozia, Śmigła czy też Czynniki ludzkie w lotnictwie. Po dokonaniu wyboru specjalności przedmioty specjalnościowe stają się dla danego studenta obowiązkowe. Zasada ta nie dotyczy studentów realizujących studia w trybie indywidualnym. W tym przypadku dobór zestawu przedmiotów specjalnościowych odbywa się w drodze uzgodnień z indywidualnym opiekunem studenta, w taki sposób, aby dopasować ten zestaw do zainteresowań studenta, a jednocześnie osiągnąć wszystkie kierunkowe efekty uczenia się. Do drugiej grupy przedmiotów obieralnych należą języki obce oraz przedmioty humanistyczno-społeczne. W tym przypadku studenci mogą wybrać dowolny język wykładany przez Studium Języków Obcych PW oraz dowolny przedmiot humanistyczno-społeczny wykładany na Wydziale Administracji i Nauk Społecznych, pod warunkiem, że umożliwia on osiągnięcie kierunkowych efektów uczenia się w zakresie języków obcych oraz kompetencji społecznych. Trzecia grupa to przedmioty swobodnego wyboru. Ich realizacja przewidziana jest na semestrach 5-7. W tym przypadku student może wybrać zestaw dowolnych przedmiotów inżynierskich realizowanych na Wydziale MEiL. Mogą to być przedmioty z oferowanej listy przedmiotów obieralnych, ale również przedmioty specjalnościowe z innych specjalności, a nawet przedmioty przeznaczone dla innych kierunków. Warunkiem koniecznym jest w tym przypadku, aby język wykładowy danego przedmiotu pokrywał się z językiem specjalności, na której studiuje dany student. Przykładowo, dla anglojęzycznej specjalności Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne na 5 semestrze mogą to być np.: Aircraft Engine Design 1 lub Integrated CAD/CAM/CAE Systems – trzeba zrealizować przedmiot za min. 2 ECTS, na 6 semestrze mogą to być np.: Aircraft Engine Design 2 i Aircraft engines maintenance - trzeba zrealizować 2 przedmioty za min. 4 ECTS, na 7 semestrze mogą to być np.: Combustion i Spacecraft Design - trzeba zrealizować 2 przedmioty za min. 4 ECTS. Z kolei dla polskojęzycznej specjalności Napędy Lotnicze na 7 semestrze mogą to być np.: Ryzyko i niezawodność w lotnictwie i kosmonautyce oraz Aeromechanika wiroplątów - trzeba zrealizować 2 przedmioty za min. 4 ECTS. Ostatnia grupa przedmiotów obieralnych, to Praca Przejściowa Inżynierska, Seminarium Dyplomowe Inżynierskie oraz Przygotowanie Pracy Dyplomowej Inżynierskiej. W tym przypadku student pracuje indywidualnie z promotorem, uzgadniając z nim temat, cel i zakres pracy. Wybór promotora oraz temat pracy podlegają akceptacji przez kierownika zakładu dyplomującego oraz opiekuna kierunku, w celu zapewnienia zgodności z wydziałowym systemem zapewnienia jakości oraz lotniczo – kosmiczną tematyką studiów, które doprowadziły do realizacji wymienionych prac. W programie studiów zamieszczono przykładowe przedmioty obieralne, przedmiotem obieralnym może być przedmiot spoza przedstawionej listy. Przedmioty obieralne na studiach I stopnia na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka w języku angielskim realizowane są w ramach poszczególnych specjalności na następujących zasadach:</p> <ul style="list-style-type: none"> • specjalność Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne- w piątym semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 2 ECTS każdy z grupy przedmiotów obieralnych. • wszystkie specjalności - w szóstym semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 4 ECTS każdy z grupy przedmiotów obieralnych. • wszystkie specjalności - w siódmym semestrze studiów student wybiera przedmioty w wymiarze minimum 4 ECTS każdy z grupy przedmiotów obieralnych. • wszystkie specjalności - w siódmym semestrze studiów student wybiera 2 z przedmiotów w wymiarze po 30h (2 ECTS) każdy z grupy przedmiotów humanistyczno-ekonomiczno-społecznych. |
|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

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: pierwszego stopnia

Profil kształcenia: Ogólnoakademicki

| Kod efektu | Opis efektu | Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk PRK | Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------|
| Wiedza | | | |
| LiK1_W01 | Ma wiedzę w zakresie podstaw matematyki, programowania i metod numerycznych konieczną do formułowania i rozwiązywania prostych problemów inżynierskich, w szczególności z zakresu lotnictwa i kosmonautyki. | P6U_W | I_P6S_WG_O |
| LiK1_W02 | Zna w zaawansowanym stopniu zagadnienia z obszaru , termodynamiki technicznej, mechaniki płynów, elektrotechniki i elektroniki w zakresie umożliwiającym zrozumienie i opis podstawowych zjawisk występujących w lotnictwie i kosmonautyce. | P6U_W | I_P6S_WG_O |
| LiK1_W03 | Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie mechaniki ogólnej, wytrzymałości materiałów i konstrukcji oraz ogólnych zasad kształtowania konstrukcji niezbędnej do projektowania prostych układów mechanicznych dla lotnictwa i kosmonautyki; zna podstawy konstrukcji maszyn, posiada wiedzę na temat materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych oraz technik wytwarzania. Zna podstawowe metody, techniki, i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich w zakresie odpowiednim dla lotnictwa i kosmonautyki. | P6U_W | III_P6S_WG I_P6S_WG_O |
| LiK1_W04 | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw aerodynamiki statków powietrznych i mechaniki lotu; zna podstawy stateczności i sterowania samolotem. Posiada wiedzę na temat procesu projektowania statków latających oraz funkcji, charakterystyk, obciążeń i typowych przykładów konstrukcji ich elementów. Zna wybrane fragmenty obowiązujących przepisów budowy statków powietrznych. Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w lotnictwie i kosmonautyce. | P6U_W | III_P6S_WG I_P6S_WG_O |
| LiK1_W05 | Zna podstawowe rodzaje napędów lotniczych i kosmicznych, ich teoretyczne i rzeczywiste obiegi termodynamiczne, podstawy konstrukcji, charakterystyki oraz zakresy ich zastosowań. | P6U_W | III_P6S_WG I_P6S_WG_O |
| LiK1_W06 | Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, w szczególności w lotnictwie i kosmonautyce. | P6U_W | III_P6S_WG |
| LiK1_W07 | Posiada wiedzę nt. fizycznych i chemicznych właściwości materii w zakresie umożliwiającym zrozumienie podstawowych zjawisk fizycznych zachodzących w urządzeniach technicznych oraz zasad działania typowych dla lotnictwa i kosmonautyki urządzeń pomiarowych i diagnostycznych; zna ogólne zasady pomiarów wielkości fizycznych oraz metody analizy ich wiarygodności i błędów pomiarowych. | P6U_W | III_P6S_WG I_P6S_WG_O |

| | | | |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------|
| LiK1_W08 | Posiada uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw automatyki i sterowania. Zna zasady działania systemów: sterowania lotem, wspomagania lądowania, antykolizyjnych; czujników i układów nawigacji inercyjnej, rejestratorów lotu, systemów łączności. Posiada wiedzę na temat podstawowych instalacji stosowanych w statkach latających. | P6U_W | III_P6S_WG I_P6S_WG_O |
| LiK1_W09 | Ma uporządkowaną wiedzę na temat drgań w fizyce i technice. Zna zjawiska aeroelastyczne występujące w lotnictwie, ich charakterystyki i sposoby zapobiegania. | P6U_W | I_P6S_WG_O |
| LiK1_W10 | Ma szczegółową wiedzę związaną z niektórymi obszarami inżynierii lotniczej i kosmicznej w zakresie konstrukcji płatowców lub konstrukcji zespołów napędowych i teorii spalania lub projektowania integracji i symulacji systemów pokładowych lub kosmonautyki lub ich eksploatacji. | P6U_W | III_P6S_WG I_P6S_WG_O |
| LiK1_W11 | Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej w szczególności w obszarze lotnictwa i kosmonautyki; zna podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej. | P6U_W | I_P6S_WK |
| LiK1_W12 | Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości. Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej. | P6U_W | III_P6S_WK I_P6S_WK |
| Umiejętności | | | |
| LiK1_U01 | Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swe zdolności, korzystając z różnych źródeł i nowoczesnych technologii. W szczególności potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku obcym; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie, w szczególności w zakresie lotnictwa i kosmonautyki. | P6U_U | I_P6S_UW_O |
| LiK1_U02 | Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, zna nomenklaturę techniczną. Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego z zakresu lotnictwa lub kosmonautyki. Potrafi sporządzić i odczytać dokumentację techniczną zawierającą rysunek techniczny oraz opisać geometrię konstruowanego urządzenia i jego części przy pomocy trójwymiarowego oprogramowania CAD. | P6U_U | I_P6S_UK |
| LiK1_U03 | Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym, uznawanym za podstawowy dla lotnictwa i kosmonautyki, dobrze udokumentowane opracowanie problemów, w tym ustna. | P6U_U | I_P6S_UK |
| LiK1_U04 | Ma umiejętności językowe zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 (C1 dla studiów anglojęzycznych) Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Rozumie znaczenie głównych wątków przekazu w języku angielskim w złożonych tekstach na tematy konkretne i abstrakcyjne, w tym w dyskusji na tematy z zakresu lotnictwa i kosmonautyki. Potrafi formułować przejryste wypowiedzi ustne i pisemne w szerokim zakresie tematów, wyjaśniać swoje stanowisko, rozważając wady i zalety różnych rozwiązań. | P6U_U | I_P6S_UK |

| | | | |
|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------------------------|
| LiK1_U05 | Potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla lotnictwa i kosmonautyki. Potrafi zastosować poznane zasady i prawa mechaniki klasycznej do tworzenia ilościowego opisu podstawowych zjawisk mechanicznych w układach technicznych. Potrafi dokonać analizy wytrzymałości i stateczności wybranych rodzajów konstrukcji oraz zaprojektować proste urządzenie mechaniczne. Potrafi obliczyć charakterystyki prostych procesów termodynamicznych, rozwiązać proste zagadnienia z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki płynów. Potrafi objaśnić zasadę działania wybranych przyrządów pomiarowych i wykorzystać je w badaniach eksperymentalnych w laboratorium. Potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla lotnictwa i kosmonautyki oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia. | P6U_U | III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O |
| LiK1_U06 | Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski. | P6U_U | III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O |
| LiK1_U07 | Potrafi przy identyfikacji i formułowaniu zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, a także dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich. | P6U_U | III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O |
| LiK1_U08 | Potrafi modelować proste układy mechaniczne, umie korzystać z oprogramowania wspomagającego projektowanie; potrafi dobrać typowe części maszyn i określić własności fizyczne elementów maszyn. | P6U_U | III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O |
| LiK1_U09 | Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w obszarze lotnictwa i kosmonautyki oraz ocenić te rozwiązania. | P6U_U | I_P6S_UW_O |
| LiK1_U10 | Potrafi zaprojektować zgodnie z zadaną specyfikacją prosty statek latający i skonstruować wybrane jego elementy używając właściwych metod, technik i narzędzi. Potrafi przeanalizować właściwości lotne i obciążenia wybranych statków latających i wytrzymałość ich struktur. Potrafi dobrać i przeanalizować właściwości ich napędów i wyposażenia. | P6U_U | III_P6S_UW_O I_P6S_UW_O |
| LiK1_U11 | Ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym. Potrafi posługiwać się normami i standardami właściwymi dla lotnictwa i kosmonautyki oraz procedurami związanymi z zasadami bezpieczeństwa związanymi z tą pracą. | P6U_U | I_P6S_UW_O |
| LiK1_U12 | Potrafi planować i organizować pracę zarówno indywidualną, jak i zespołową, potrafi wykonywać różne zadania w zespole. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. | P6U_U | I_P6S_UO |
| LiK1_U13 | Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie. | P6U_U | I_P6S_UU |
| Kompetencje społeczne | | | |
| LiK1_K01 | Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i poszerzania jej przez całe życie. Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz potrzebę zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności w samodzielnym rozwiązywaniu problemu. | P6U_K | I_P6S_KK |

| | | | |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|
| LiK1_K02 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | P6U_K | I_P6S_KO |
| LiK1_K03 | Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu. Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej. Dbą o dorobek i tradycję zawodu. | P6U_K | I_P6S_KR |
| LiK1_K04 | Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy. | P6U_K | I_P6S_KO |
| LiK1_K05 | Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego, w tym do przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej. | P6U_K | I_P6S_KO |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-JO001 |
| Nazwa przedmiotu | Foreign language 1 |
| Wersja przedmiotu | 2014L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Lektoraty |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S1-ISA-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 | |
| Ćwiczenia | 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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ćwiczenia | Depends on the module being pursued and the language chosen. Course sheets for all 30 hour lesson units at www.sjo.pw.edu.pl |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|------------|----|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Dysponuje odpowiednim zakresem słownictwa w sprawach związanych ze swoją specjalnością, jak i z większością tematów ogólnych. Zna zasady gramatyczne, pozwalające mu na formułowanie klarownych wypowiedzi, stosowanie zdań złożonych i argumentowanie. Zna zasady przygotowania prezentacji dot. swojej specjalności w oparciu o złożone teksty fachowe. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi sporządzić opis danych graficznych, opis procesu, streszczenie przeczytanych materiałów z zakresu swojej specjalności, raport oraz opracować slajdy do prezentacji multimedialnej. Potrafi napisać list motywacyjny z użyciem słownictwa specjalistycznego oraz prowadzić korespondencję przy użyciu odpowiedniego rejestru językowego. Potrafi określić wagę i treść wiadomości, artykułów i opracowań na tematy zawodowe, decydując, czy warto są dokładniejszego przeczytania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Rozumie długie i złożone teksty specjalistyczne. Rozumie instrukcje techniczne dotyczące własnej specjalności. Potrafi zebrać informacje, koncepcje i opinie z wyspecjalizowanych źródeł w swojej dziedzinie. Potrafi stosować różne strategie, prowadzące do zrozumienia tekstu, np. słuchanie w celu wyszukania najważniejszych informacji, korzystając ze wskazówek wynikających z treści. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi zrozumieć główne treści wykładów, prezentacji, raportów i rozmów złożonych pod względem treści, leksyki i struktury. Potrafi przedstawić klarowne opisy i dokonać prezentacji dotyczącej tematyki specjalistycznej, porządkując i rozwijając poszczególne zagadnienia i podając istotne szczegóły i przykłady. Potrafi wyrażać poglądy i tworzyć argumenty. Potrafi uczestniczyć w dyskusji grupowej. Potrafi wygłosić formalną prezentację na tematy ze swojej dziedziny. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Jest świadom różnic kulturowych i wynikających z nich norm zachowania. Zna formy zwracania się do klientów, kolegów i przełożonych, publiczności w czasie wystąpień publicznych związanych z przyszłą pracą zawodową lub naukową. Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Zna swoje ograniczenia i rozumie potrzebę stałego uczenia się i podnoszenia swoich kwalifikacji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-JO002 |
| Nazwa przedmiotu | Foreign language 2 |
| Wersja przedmiotu | 2011Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Lektoraty |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S1-ISA-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 | |
| Ćwiczenia | 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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ćwiczenia | Depends on the module being pursued and the language chosen. Course sheets for all 30 hour lesson units at www.sjo.pw.edu.pl |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Dysponuje odpowiednim zakresem słownictwa w sprawach związanych ze swoją specjalnością, jak i z większością tematów ogólnych. Zna zasady gramatyczne, pozwalające mu na formułowanie klarownych wypowiedzi, stosowanie zdań złożonych i argumentowanie. Zna zasady przygotowania prezentacji dot. swojej specjalności w oparciu o złożone teksty fachowe. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi sporządzić opis danych graficznych, opis procesu, streszczenie przeczytanych materiałów z zakresu swojej specjalności, raport oraz opracować slajdy do prezentacji multimedialnej. Potrafi napisać list motywacyjny z użyciem słownictwa specjalistycznego oraz prowadzić korespondencję przy użyciu odpowiedniego rejestru językowego. Potrafi określić wagę i treść wiadomości, artykułów i opracowań na tematy zawodowe, decydując, czy warto są dokładniejszego przeczytania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Rozumie długie i złożone teksty specjalistyczne. Rozumie instrukcje techniczne dotyczące własnej specjalności. Potrafi zebrać informacje, koncepcje i opinie z wyspecjalizowanych źródeł w swojej dziedzinie. Potrafi stosować różne strategie, prowadzące do zrozumienia tekstu, np. słuchanie w celu wyszukania najważniejszych informacji, korzystając ze wskazówek wynikających z treści. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi zrozumieć główne treści wykładów, prezentacji, raportów i rozmów złożonych pod względem treści, leksyki i struktury. Potrafi przedstawić klarowne opisy i dokonać prezentacji dotyczącej tematyki specjalistycznej, porządkując i rozwijając poszczególne zagadnienia i podając istotne szczegóły i przykłady. Potrafi wyrażać poglądy i tworzyć argumenty. Potrafi uczestniczyć w dyskusji grupowej. Potrafi wygłosić formalną prezentację na tematy ze swojej dziedziny. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Jest świadom różnic kulturowych i wynikających z nich norm zachowania. Zna formy zwracania się do klientów, kolegów i przełożonych, publiczności w czasie wystąpień publicznych związanych z przyszłą pracą zawodową lub naukową. Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Zna swoje ograniczenia i rozumie potrzebę stałego uczenia się i podnoszenia swoich kwalifikacji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-1003 |
| Nazwa przedmiotu | Computer Science 1 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 1 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S1-ISA-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 | 30.00 h |
| Wykład | 30.00 h |

02. Bilans ECTS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|
| Liczba punktów ECTS | 5 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 70 | 2.80 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 55 | 2.20 |
| Razem | 125 | 5.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 60 |
| Inne godziny kontaktowe | 10 |
| Razem | 70 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 55 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Basic information related to operating systems and computer networks. Word-processing and spreadsheets used in typical engineering applications. Programming language C - variables and their types, arithmetical and logical operations, control statements, functions, tables and pointers, structures. Input and Output. Code examples. Basic algorithms (sorting), simple numerical methods. Practical programming skills. |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Ma wiedzę w zakresie podstaw języka C. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę w zakresie wykorzystania systemu operacyjnego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi stworzyć prosty program w języku C. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi rozwiązać proste zadanie matematyczne tworząc program w języku C. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U06 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi wykorzystać proste i zaawansowane funkcje edytora tekstu i arkusza kalkulacyjnego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Za pomocą narzędzi i metod komputerowych student potrafi rozwiązać prosty problem matematyczny lub techniczny. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U06 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-1007 |
| Nazwa przedmiotu | Materials 1 |
| Wersja przedmiotu | 2023Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Inżynierii Materiałowej |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 1 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S1-ISA-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

| | |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Materials groups and their characteristic properties. Metals, ceramics, polymers, composites. Phases and phase transformations. Crystalline, nanocrystalline and amorphous materials. Materials microstructure and methods of its modification. Heat treatment of materials. Deformation and mechanical failure mechanisms. Materials in environment: creep, corrosion, degradation, recycling. Methods for materials selection for engineering application. Review of commonly used materials for engineering applications. |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna charakterystyki głównych grup materiałowych tj. metalicznych, polimerowych, ceramicznych oraz kompozytów z uwzględnieniem m.in. poziomu wskaźników wytrzymałościowych, podatności degradacyjnej czy ceny. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna zależności pomiędzy budową materiałów a ich właściwościami. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna charakterystyczne właściwości poszczególnych grup materiałów i możliwości ich modyfikacji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Umie na podstawie zdobytej wiedzy i źródeł literaturowych sformułować wymagania co do materiału dla danej aplikacji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Umie korzystać z baz materiałowych i metodyki doboru materiału. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Umie do danej grupy materiałów dobrać obróbkę cieplną. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-1008 |
| Nazwa przedmiotu | Mechanics 1 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 1 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S1-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 3 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Fundamental concepts and principles of statics. Equilibrium of a particle: forces in a plane and in space. Equilibrium of a rigid body in two and three dimensions: external and internal forces, reactions and constraints, equivalent systems of forces, moment of a force about a point and about an axis, reduction of a force system to one force and one couple (wrench). Statically determinate and indeterminate systems. Dry friction. Geometry of masses: centre of mass/gravity, areal and mass moments of inertia. |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student ma podstawową wiedzę o siłach, momentach sił, parach sił. Wie co to jest tarcie poślizgowe i toczne, geometria mas. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student wie jak wykorzystać rachunek wektorowy w zagadnieniach ze statyki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student zna zakres stosowalności metod statyki niutonowskiej, w tym wie czym się różnią zagadnienia statycznie wyznaczalne od statycznie niewyznaczalnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi rozwiązywać proste problemy z zakresu statyki, w szczególności umie uwalniać od więzów, redukować układy sił i momentów oraz układać równania równowagi ciał obciążonych dowolnym układem sił i momentów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U08 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student potrafi wykorzystać rachunek wektorowy w statyce niutonowskiej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U08 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-1004 |
| Nazwa przedmiotu | Engineering Graphics |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 1 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S1-ISA-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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Introduction to descriptive geometry using the Monge's method. Projection of simply geometric elements and 3D surfaces; spatial relationships and common elements between objects. |
| Projekt | Introduction to descriptive geometry using the Monge's method. Projection of simply geometric elements and 3D surfaces; spatial relationships and common elements between objects. |

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna zasady odwzorowania elementów geometrycznych na kilku rzutniach. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna zasady tworzenie i odwzorowania brył oraz powierzchni II-go stopnia. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę na temat wyznaczania linii przenikania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi odwzorować elementy geometryczne i relacje geometryczne zachodzące pomiędzy nimi. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi odwzorować obrót i przeprowadzić jego analizę. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi tworzyć i odwzorować powierzchnie II-go stopnia. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi wyznaczyć linie przenikania powierzchni. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U13 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-ISA-LIBRARY |
| Nazwa przedmiotu | Library Training |
| Wersja przedmiotu | 2018Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| 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 | LK000-S1-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 0 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | 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 | LiK1_U01 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-WF001 |
| Nazwa przedmiotu | Physical Education and Sports 1 |
| Wersja przedmiotu | 2011Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| 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 | LK000-S1-ISA-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 | |
| Ćwiczenia | 30.00 h |

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

| | |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ćwiczenia | Exercise program according to the offer of the Study of Physical Education and Sports of the Warsaw University of Technology. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie. Rozumie także potrzebę rozwijania umiejętności z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, zwiększając zarówno własne możliwości uczestnictwa w obszarze kultury fizycznej w przyszłości, jak również możliwości przekazania tych umiejętności organizując proces uczenia się innych osób i inspirując je własnym przykładem. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U13 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U12 |
| Kod efektu | U3 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko naturalne i rozwija naturalne potrzeby kontaktu z przyrodą uczestnicząc w programowych zajęciach z turystyki pieszej oraz obozów wędrownych i narciarskich. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-SAFE |
| Nazwa przedmiotu | Health and Safety Training |
| Wersja przedmiotu | 2021Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| 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 | LK000-S1-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 0 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | 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 | LiK1_U11 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-1001 |
| Nazwa przedmiotu | Algebra and Geometry |
| Wersja przedmiotu | 2025Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 1 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S1-ISA-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 | |
| Wykład | 30.00 h |
| Ćwiczenia | 30.00 h |

02. Bilans ECTS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Liczba punktów ECTS | 5 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 65 | 2.60 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 60 | 2.40 |
| Razem | 125 | 5.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 60 |
| Inne godziny kontaktowe | 5 |
| Razem | 65 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 60 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Complex numbers. Polynomials. Matrices and matrix operations. Determinants, invertible matrices, Cramers Rule and Gauss Elimination Method for Cramrer's systems of linear equations. Rank of a matrix and Consistency (Kronecker-Capelli) Theorem. Homogeneous systems. Definition of a linear space. Linear subspaces. Algebraic basis and dimension of a linear space. Linear mappings. Inner product spaces. Orthogonality of vectors. Eigenvalues and eigenvectors. Diagonalization of matrices. Diagonalization of real symmetric matrices. Elements of Analytic Geometry in 3 dimensions: Vectors in the 3-d Cartesian coordinate system. Scalar, vector and box products. Equations of planes and lines and orthogonal projections onto them. |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna arytmetykę zespoloną. Posiada podstawową wiedzę o wielomianach zmiennej zespolonej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna podstawy rachunku macierzowego, teorii wyznaczników oraz metody rozwiązywania układów równań algebraicznych liniowych. Rozumie pojęcia wartości własnej i wektora własnego macierzy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna podstawowe pojęcia teorii przestrzeni liniowych oraz przekształceń liniowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę w zakresie geometrii analitycznej przestrzennej. Zna podstawowe fakty dotyczące powierzchni stopnia drugiego oraz krzywych w przestrzeni. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi wykonywać podstawowe działania na liczbach zespolonych. Umie potęgować i wyznaczać pierwiastki liczb zespolonych. Potrafi również rozkładać wielomiany na czynniki i wyznaczać ich pierwiastki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi wykonywać operacje na macierzach i wyznacznikach. Umie wyznaczać rząd macierzy i rozwiązywać układy równań algebraicznych liniowych. Potrafi znaleźć wartości własne i wektory własne macierzy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi badać liniową niezależność wektorów oraz sprawdzać, czy układ wektorów stanowi bazę przestrzeni liniowej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Student potrafi opisywać matematycznie linie i płaszczyzny w przestrzeni oraz badać zależności geometryczne między nimi. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Umie narysować powierzchnię stopnia drugiego na podstawie jej równania kanonicznego. Potrafi wyznaczać parametry krzywych oraz trójścian Freneta. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-1002 |
| Nazwa przedmiotu | Calculus 1 |
| Wersja przedmiotu | 2025Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 1 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S1-ISA-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 | |
| Wykład | 30.00 h |
| Ćwiczenia | 30.00 h |

02. Bilans ECTS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Liczba punktów ECTS | 6 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 65 | 2.60 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 85 | 3.40 |
| Razem | 150 | 6.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 60 |
| Inne godziny kontaktowe | 5 |
| Razem | 65 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 85 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | <p>First order ordinary differential equation. General and particular solutions. Initial value conditions. Existence and uniqueness. Separable equation and transformation a differential equation to that form. Linear equations of the first order. General solution. Solving nonhomogenous linear differential equations by the method of integrating factor and the method of variation of a parameter. Linear equations of the higher order. General and particular solutions. Initial value problems. Linear equation of the second order transformable to equation of the first order. Method of trial functions for nonhomogenous equation of the m-h order with constant coefficients. Double integral on a rectangle; integrability theorem. Mean value and integral mean value theorem. Double integral and iterated integral. Double integral on a standard domain. The Fubini theorem. Change of variable in a double integral. Region mapping: Jacobian determinant. Double integral in polar coordinates. Application of double integral to computation of areas and volumes of figures and solids. Double integral application: surface area of a frustum. Triple integral on parallelepiped. Fubini theorem for triple integral on standard solids (standard 3D domains). Changing of variables. Geometric application of a triple integral - volumes of solids, centers of mass. Line integrals. Green Theorem. Potentials. Work of a vector field.</p> |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna podstawowe pojęcia analizy takie jak przestrzeń metryczna, zbieżność w przestrzeni metrycznej, odwzorowania przestrzeni metrycznych i ich własności. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna podstawy rachunku całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej, w tym pierwsze i drugie twierdzenie podstawowe rachunku całkowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Zna podstawy rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych, w tym pojęcie pochodnej cząstkowej, pochodnej kierunkowej i gradientu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |

Umiejętności

| | |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi posługiwać się funkcjami elementarnymi jednej zmiennej rzeczywistej, obliczać granice właściwe i niewłaściwe funkcji oraz badać jej ciągłość. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi obliczać pochodne funkcji jednej zmiennej (w tym: pochodne funkcji złożonej), badać monotoniczność i ekstrema funkcji, wyznaczać równanie stycznej do wykresu oraz stosować twierdzenie de l'Hospitala do obliczania granic. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi obliczać całki nieoznaczone za pomocą twierzeń o całkowaniu przez części, całkowaniu przez podstawienie, potrafi całkować funkcje wymierne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi obliczać całki oznaczone, umie stosować je w geometrii i fizyce. Umie liczyć proste całki niewłaściwe. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi obliczać pochodne cząstkowe funkcji n zmiennych, w tym: pochodne cząstkowe funkcji złożonych oraz wyznaczać pochodną kierunkową. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Potrafi wyznaczać ekstrema funkcji dwóch zmiennych i płaszczyznę styczną do wykresu funkcji dwóch zmiennych, umie posługiwać się twierdzeniem o funkcji uwikłanej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01, LiK1_K03 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-1010 |
| Nazwa przedmiotu | Chemistry |
| Wersja przedmiotu | 2025Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| 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 | LK000-S1-ISA-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 |
| Ćwiczenia | 15.00 h |

02. Bilans ECTS

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

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

Liczba godzin i ECTS pracy studenta:

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|------|
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 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 | The subject of Chemistry covers key issues related to the structure of matter, the properties of elements, and the fundamental laws governing chemical reactions. Students become familiar with atomic structure, the periodic table of elements, types of chemical bonds, and the principles of chemical equilibria. An essential part of the course is the energetic effects of chemical reactions, including the concepts of enthalpy, entropy, and Gibbs free energy. Additionally, topics related to electrochemistry are discussed, such as the electrochemical series of metals, theoretical foundations of corrosion processes, galvanic cells, batteries, and fuel cells. The course also includes practical aspects, such as methods for separating mixtures, the solubility of substances in the context of water preparation in technical installations, and chemical methods for flue gas purification. The acquired knowledge serves as a foundation for further education in technical sciences. |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Ma uporządkowaną wiedzę na temat budowy atomu, możliwych konfiguracji elektronowych oraz konsekwencji z nich wynikających, w tym różnego rodzaju wiązania chemiczne, położenia atomu w układzie okresowym, właściwości materii utworzonej z atomów należących do różnych grup układu okresowego |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Ma uporządkowaną wiedzę na temat przebiegu podstawowych reakcji chemicznych ze szczególnym uwzględnieniem reakcji w roztworach wodnych, reakcji spalania oraz reakcji utleniania-redukcji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Ma uporządkowaną wiedzę na temat warunków przebiegu reakcji chemicznej, w tym energii aktywacji, katalizatora, efektów energetycznych reakcji chemicznych |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Ma uporządkowaną wiedzę na temat chemicznych podstaw procesów korozyjnych, ich przebiegu oraz sposobów zapobiegania korozji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Ma uporządkowaną wiedzę na temat podstaw teoretycznych działania baterii elektrochemicznych i ogniw paliwowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi zdobywać wiedzę z różnych źródeł literaturowych |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi wykorzystywać umiejętności z zakresu matematyki do obliczeń inżynierskich. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi działać w grupie |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U12 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U13 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Ma świadomość wpływu działalności inżynierskiej na środowisko naturalne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Ma świadomość odpowiedzialności za pracę grupową. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-JO003 |
| Nazwa przedmiotu | Foreign language 3 |
| Wersja przedmiotu | 2011Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Lektoraty |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S2-ISA-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 | |
| Ćwiczenia | 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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ćwiczenia | Depends on the module being pursued and the language chosen. Course sheets for all 30 hour lesson units at www.sjo.pw.edu.pl |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Dysponuje odpowiednim zakresem słownictwa w sprawach związanych ze swoją specjalnością, jak i z większością tematów ogólnych. Zna zasady gramatyczne, pozwalające mu na formułowanie klarownych wypowiedzi, stosowanie zdań złożonych i argumentowanie. Zna zasady przygotowania prezentacji dot. swojej specjalności w oparciu o złożone teksty fachowe. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi sporządzić opis danych graficznych, opis procesu, streszczenie przeczytanych materiałów z zakresu swojej specjalności, raport oraz opracować slajdy do prezentacji multimedialnej. Potrafi napisać list motywacyjny z użyciem słownictwa specjalistycznego oraz prowadzić korespondencję przy użyciu odpowiedniego rejestru językowego. Potrafi określić wagę i treść wiadomości, artykułów i opracowań na tematy zawodowe, decydując, czy warto są dokładniejszego przeczytania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Rozumie długie i złożone teksty specjalistyczne. Rozumie instrukcje techniczne dotyczące własnej specjalności. Potrafi zebrać informacje, koncepcje i opinie z wyspecjalizowanych źródeł w swojej dziedzinie. Potrafi stosować różne strategie, prowadzące do zrozumienia tekstu, np. słuchanie w celu wyszukania najważniejszych informacji, korzystając ze wskazówek wynikających z treści. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi zrozumieć główne treści wykładów, prezentacji, raportów i rozmów złożonych pod względem treści, leksyki i struktury. Potrafi przedstawić klarowne opisy i dokonać prezentacji dotyczącej tematyki specjalistycznej, porządkując i rozwijając poszczególne zagadnienia i podając istotne szczegóły i przykłady. Potrafi wyrażać poglądy i tworzyć argumenty. Potrafi uczestniczyć w dyskusji grupowej. Potrafi wygłosić formalną prezentację na tematy ze swojej dziedziny. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Jest świadom różnic kulturowych i wynikających z nich norm zachowania. Zna formy zwracania się do klientów, kolegów i przełożonych, publiczności w czasie wystąpień publicznych związanych z przyszłą pracą zawodową lub naukową. Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Zna swoje ograniczenia i rozumie potrzebę stałego uczenia się i podnoszenia swoich kwalifikacji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-JO004 |
| Nazwa przedmiotu | Foreign language 4 |
| Wersja przedmiotu | 2017Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Lektoraty |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S2-ISA-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 | |
| Ćwiczenia | 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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ćwiczenia | Depends on the module being pursued and the language chosen. Course sheets for all 30 hour lesson units at www.sjo.pw.edu.pl |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Dysponuje odpowiednim zakresem słownictwa w sprawach związanych ze swoją specjalnością, jak i z większością tematów ogólnych. Zna zasady gramatyczne, pozwalające mu na formułowanie klarownych wypowiedzi, stosowanie zdań złożonych i argumentowanie. Zna zasady przygotowania prezentacji dot. swojej specjalności w oparciu o złożone teksty fachowe. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi sporządzić opis danych graficznych, opis procesu, streszczenie przeczytanych materiałów z zakresu swojej specjalności, raport oraz opracować slajdy do prezentacji multimedialnej. Potrafi napisać list motywacyjny z użyciem słownictwa specjalistycznego oraz prowadzić korespondencję przy użyciu odpowiedniego rejestru językowego. Potrafi określić wagę i treść wiadomości, artykułów i opracowań na tematy zawodowe, decydując, czy warto są dokładniejszego przeczytania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Rozumie długie i złożone teksty specjalistyczne. Rozumie instrukcje techniczne dotyczące własnej specjalności. Potrafi zebrać informacje, koncepcje i opinie z wyspecjalizowanych źródeł w swojej dziedzinie. Potrafi stosować różne strategie, prowadzące do zrozumienia tekstu, np. słuchanie w celu wyszukania najważniejszych informacji, korzystając ze wskazówek wynikających z treści. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi zrozumieć główne treści wykładów, prezentacji, raportów i rozmów złożonych pod względem treści, leksyki i struktury. Potrafi przedstawić klarowne opisy i dokonać prezentacji dotyczącej tematyki specjalistycznej, porządkując i rozwijając poszczególne zagadnienia i podając istotne szczegóły i przykłady. Potrafi wyrażać poglądy i tworzyć argumenty. Potrafi uczestniczyć w dyskusji grupowej. Potrafi wygłosić formalną prezentację na tematy ze swojej dziedziny. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Jest świadom różnic kulturowych i wynikających z nich norm zachowania. Zna formy zwracania się do klientów, kolegów i przełożonych, publiczności w czasie wystąpień publicznych związanych z przyszłą pracą zawodową lub naukową. Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. Zna swoje ograniczenia i rozumie potrzebę stałego uczenia się i podnoszenia swoich kwalifikacji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-2004 |
| Nazwa przedmiotu | Electric Circuits 1 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 2 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S2-ISA-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 |
| Ćwiczenia | 15.00 h |

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia

Basic Electric Circuit Concept. System of Units. Basic Quantities. Circuit Elements. Analysis of Resistive Circuits. Element Constraints. Connection Constraints. Combined Constraints. Ohms Law. Kirchhoff's Laws. Single Loop Circuits. Single-Node-Pair Circuits. Circuits with Series Parallel Combinations of Resistor. Wye-Delta Transformation. Circuit Reduction. Equivalent Circuits. Voltage and Current Division. Circuits with Dependant Sources. Resistors for Electronics. Computer-Aided Circuit Analysis. Loop and Nodal Techniques. Nodal analysis. Loop analysis. Additional Techniques. Superposition. Network. Linearity Properties. Thevenin's and Nortons Theorems. Maximum Power Transfer. Signal Waveforms. Step Waveform. Exponential Waveform. Sinusoidal Waveform. Composite Waveforms. Waveform Partial Descriptors. Energy Storage Elements. Capacitors. Inductors. Capacitors and Inductors Combinations. Equivalent Capacitance and Inductance. Analysis of First- and Second-Order Transient Circuits. First-Order Circuits. RC and RL Circuits. First-Order Circuit Step Response. Initial and Final Conditions. First-Order Circuit Sinusoidal Response. Second-Order Circuits. Series RLC Circuit. Parallel RLC Circuit. Second-Order Circuit Step Response. Other Second-Order Circuits. AC Circuits Analysis Techniques. Sinusoids. Sinusoidal and Complex Forcing Function. Phasors. Phasor Relationship for Circuits Elements. Impedance. Admittance. Phasor Diagrams. Basic analysis Using Kirchhoff's Laws. Analysis Techniques. Power Calculations in AC Circuits. Instantaneous Power. Average Power. Maximum Average Power Transfer. RMS Values. Power Factor. AC Power. Complex Power. Power Factor Correction. Single- Phase Three-Wire Circuits. Home Power. Poly- Phase Circuits. Resonant Circuits. Analysis of Magnetically Coupled Networks. Mutual Inductance. Dot Convention. Energy Analysis. Ideal Transformer. Transformer Equivalent Circuits. Analysis of Three-Phase Circuits. Three- Phase Circuits. Three-Phase Connections. Power Relationship. Power Factor Correction. Variable- Frequency Circuits. Variable frequency-Response Analysis. Sinusoidal Frequency Analysis. Bode Plots. Resonant Circuits. Passive Filters. Electrical Safety Considerations. Electric shock protection.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------|
| Kod efektu | W01 |
| Opis | Ma wiedzę z zakresu elektrotechniki |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-2005 |
| Nazwa przedmiotu | Engineering Graphics - CAD 1 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 2 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S2-ISA-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 | 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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekt | Standardized elements of technical drawing. Projection methods. Basics of technical drawing. Dimensioning rules. Technical drawings of real machine parts. Basics of axonometric drawing. Rules for creating assembly drawings. Exercises in reading assembly drawings - technical drawings of parts on the basis of an assembly drawing. Rules for creating technical documentation (drawing) based on the geometric model of a part in a CAD 3D system. |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna zasady wykonywania rysunku warsztatowego pojedynczej części. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Rozumie potrzebę korzystania z Polskich Norm w zakresie Rysunku Technicznego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W11 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna zasady wykonania rysunku aksonometrycznego pojedynczej części |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Zna zasady wykonywania rysunku złożeniowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę tworzenia dokumentacji w systemie CAD 3D |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi wykonać rysunek warsztatowy przedmiotu z natury. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi korzystać z Polskich Norm. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U11, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi wykonać rysunek techniczny połączenia gwintowego, wpustowego i zębatego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U11, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi wykonać rysunek aksonometryczny części na podstawie rysunku złożeniowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi wykonać prosty rysunek złożeniowy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U11, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Potrafi wykonać rysunek techniczny części w oparciu o rysunek złożeniowy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U11, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U7 |
| Opis | Potrafi wykonać rysunek części przy wykorzystaniu systemu CAD 3D. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U08, LiK1_U13 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-2002 |
| Nazwa przedmiotu | Computer Science 2 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 2 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S2-ISA-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

Część I

| | |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | 1. Contents (lectures programme): Polynomial interpolation: Lagrange and Newton methods, Runge effect and Chebyshev nodes. 2. Least- squares approximation: formulation and geometrical interpretation, the method of normal equations, the method of orthogonal polynomials. 3. Numerical integration: the trapezoidal and Simpson methods, the Gauss-Legendre method. 4. Numerical solution of initial-value problems for ordinary differential equations: transformation to the standard form, the Euler method and convergence analysis, single-step higher-order methods, the standard RK4 method, problem of the time step adaptation. 5. Cubic spline interpolation: formulation, end-point conditions, 3-diagonal systems and the Thomas algorithm. Method of Gauss Elimination: formulation, method with pivoting, LU factorization and its applications. |
| Laboratorium | 1. Contents (lectures programme): Polynomial interpolation: Lagrange and Newton methods, Runge effect and Chebyshev nodes. 2. Least- squares approximation: formulation and geometrical interpretation, the method of normal equations, the method of orthogonal polynomials. 3. Numerical integration: the trapezoidal and Simpson methods, the Gauss-Legendre method. 4. Numerical solution of initial-value problems for ordinary differential equations: transformation to the standard form, the Euler method and convergence analysis, single-step higher-order methods, the standard RK4 method, problem of the time step adaptation. 5. Cubic spline interpolation: formulation, end-point conditions, 3-diagonal systems and the Thomas algorithm. Method of Gauss Elimination: formulation, method with pivoting, LU factorization and its applications. |

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Ma elementarną wiedzę w zakresie sformułowania i numerycznego rozwiązywania zagadnień interpolacji i aproksymacji wielomianowej, zna koncepcję interpolacji przy użyciu funkcji sklejaných. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna podstawowe algorytmy numeryczne przybliżonego obliczania całek oznaczonych funkcji jednej zmiennej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Posiada podstawową wiedzę z zakresie elementarnych algorytmów numerycznych stosowanych do pojedynczego nieliniowego równania algebraicznego oraz do układów równań liniowych (metody eliminacji). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W11 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Ma elementarną wiedzę z zakresie pojęć i podstawowych technik numerycznych stosowanych do zagadnień początkowych sformułowanych dla równań różniczkowych zwyczajnych i ich układów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |

Umiejętności

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi omówić podstawowe właściwości (w tym: wady i zalety) poznanych algorytmów, a także zilustrować je przykładami. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Wykorzystując podane procedury biblioteczne, potrafi zapisać wybrane algorytmy numeryczne z postaci kodów komputerowych zapisanych w języku wysokiego poziomu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U03 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Wykorzystując poznane środowisko programistyczne, potrafi uruchomić proste programy komputerowe realizujące poznane algorytmy numeryczne oraz weryfikować poprawność uzyskanych wyników. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U03 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi samodzielnie rozwiązać na komputerze proste zagadnienie obliczeniowe z dziedziny metod numerycznych lub mechaniki, dokonać krytycznej analizy otrzymanych wyników i przygotować raport w formie elektronicznej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U06 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-2006 |
| Nazwa przedmiotu | Mechanics 2 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 2 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S2-ISA-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 | |
| Wykład | 30.00 h |
| Ćwiczenia | 30.00 h |

02. Bilans ECTS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Liczba punktów ECTS | 5 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 64 | 2.56 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 61 | 2.44 |
| Razem | 125 | 5.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 60 |
| Inne godziny kontaktowe | 4 |
| Razem | 64 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 61 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Kinematics (geometry of motion): equations of motion of a particle in various reference frames. Motions of a rigid body: translation; rotation about a fixed axis; plane motion, including motion of a particle relative to a moving frame. Dynamics (Kinetics): dynamic equations of motion of a particle in various reference frames. Concepts of linear and angular momentum and theorems about the rate of change of linear momentum and angular momentum. Concept of energy of a particle, a system of particles and a rigid body. Dynamic equations of translation, rotation about a fixed axis, and plane motion for a rigid body. Determination of dynamic reactions in rotation about fixed axes. |
| Ćwiczenia | Kinematics (geometry of motion): equations of motion of a particle in various reference frames. Motions of a rigid body: translation; rotation about a fixed axis; plane motion, including motion of a particle relative to a moving frame. Dynamics (Kinetics): dynamic equations of motion of a particle in various reference frames. Concepts of linear and angular momentum and theorems about the rate of change of linear momentum and angular momentum. Concept of energy of a particle, a system of particles and a rigid body. Dynamic equations of translation, rotation about a fixed axis, and plane motion for a rigid body. Determination of dynamic reactions in rotation about fixed axes. |

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student wie, jak rozwiązywać proste problemy z zakresu mechaniki newtonowskiej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student wie, jak wykorzystać rachunek różniczkowy i całkowy w zagadnieniach kinematyki i dynamiki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student zna zakres stosowalności kinematyki i dynamiki newtonowskiej. Zna paradygmat tej dyscypliny. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student umie rozwiązywać proste problemy z zakresu kinematyki i dynamiki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student umie wykorzystać podstawy rachunku różniczkowego i całkowego w kinematyce i dynamice. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student umie określić obszar zagadnień, gdzie można skutecznie stosować narzędzia mechaniki newtonowskiej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kompetencje społeczne | |
| Kod efektu | K1 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Student umie komunikować się w zakresie dotyczącym kinematyki i dynamiki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-2007 |
| Nazwa przedmiotu | Mechanics of Structures 1 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 2 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S2-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Introduction: material solid, concepts of mechanics of structures: equilibrium, deformation behavior models. Fundamentals: internal and external forces, stresses strains and displacements. Idealization of the material (elastic, plastic, elastic-plastic,, visco elastic, visco- plastic), idealization of the structure and idealization of the geometry of strains. General principles of structural analysis. Analysis of stresses and strains. General Hookes low, plane stress and plane strain. Safety criteria: Huber- Mises criterion, maximum shear-stress criterion, concept of equivalent stress. Geometric properties of plane areas: moment of inertia, polar moment of inertia, product of inertia. One-dimensional problems of linear structures: tension and compression, torsion and bending of bars. Determination of stresses and displacements, safety evaluation. Elastic buckling of columns. |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna i rozumie pojęcia opisujące stan naprężenia, stan odkształcenia oraz prawo Hooke'a. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna i rozumie pojęcia naprężenia zredukowanego i hipotez wytrzymałościowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Rozumie i objaśni pojęcie współczynnika bezpieczeństwa konstrukcji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Umie analizować stan naprężenia, stan odkształcenia oraz powiązanie między nimi. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U05 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Umie analizować pracę pręta rozciąganego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U05 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Umie analizować pracę pręta skręcanego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Rozróżnia modele pracy pręta skręcanego w zależności od typu przekroju. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U05 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Umie analizować pracę pręta zginanego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-2008 |
| Nazwa przedmiotu | Thermodynamics 1 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 2 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S2-ISA-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 | |
| Wykład | 30.00 h |
| Ćwiczenia | 30.00 h |

02. Bilans ECTS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Liczba punktów ECTS | 5 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 65 | 2.60 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 60 | 2.40 |
| Razem | 125 | 5.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 60 |
| Inne godziny kontaktowe | 5 |
| Razem | 65 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 60 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Thermodynamic system and its properties, thermodynamic functions, irreversible and reversible transformations, microscopic and macroscopic energy, internal energy. Energy interactions (work, heat, energy exchange accompanying mass flow). Enthalpy. 1st Law of Thermodynamics for open system. Special cases (closed system, steady state, cycles). Thermal efficiency of engines and Coefficient of performance (COP) for refrigerators and heat pumps. Entropy and its features. Balance of entropy for open systems. Entropy generation and 2nd Law of Thermodynamics. Carnot cycle. Thermodynamic equilibrium and its types. Conditions for thermal, mechanical and phase equilibrium. Chemical potential. Simple substance. Diagrams of state. Thermal expansion and isothermal compressibility. Thermodynamic functions for simple substances. Special cases of simple substances (incompressible substance, perfect gas). Thermodynamic functions for incompressible substances and perfect gases. Specific heats of the perfect gases. Characteristic transformations of perfect gases (polytropic process, throttling). Fundamentals of thermodynamics in combustion. Stoichiometric and nonstoichiometric reactions. Air excess ratio. Mass balance of reactants. Standard state. Thermal effects of combustion |
| Treści kształcenia | Examples of thermodynamic analysis of processes based on the 1st Law of Thermodynamics. Determination of a system state after transformations as well as amount and form of energy exchanged between the system and the surroundings. Calculation of efficiency of different engine cycles and COP of refrigerators and heat pumps. Examples of thermodynamic analysis based on the entropy balance. Thermodynamic transformations in systems containing incompressible substances, vapours and perfect gases. Determination of an amount of air needed for combustion, composition of combustion products and the maximum temperature of combustion |

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna podstawowe parametry fizyczne opisujące stan termodynamiczny układów, jak również właściwości termofizyczne substancji istotne z punktu widzenia efektów energetycznych przemian termodynamicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Rozumie ograniczenia sprawności konwersji energii w maszynach cieplnych wynikające z II zasady termodynamiki. Zna pojęcie entropii. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna modele teoretyczne (przemiany termodynamiczne) gazowych silników cieplnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę na temat właściwości fizycznych oraz równania stanu dla gazów rzeczywistych. Potrafi podać różnice między gazem doskonałym i rzeczywistym. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę dotyczącą zasad działania urządzeń chłodniczych (w ujęciu termodynamicznym). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02 |
| Kod efektu | W6 |
| Opis | Ma wiedzę na temat funkcjonowania siłowni parowych, w tym: rozumie podstawy teoretyczne działań mających na celu podwyższenie sprawności obiegów parowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi wykonać obliczenia bilansowe prostego układu/systemu energetycznego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi ocenić sprawność konwersji energii w urządzeniach cieplnych na gruncie II zasady termodynamiki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi opisać proste procesy w oparciu o zasady termodynamiki z uwzględnieniem zarówno stanów ustalonych jak i nieustalonych tych procesów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-WF002 |
| Nazwa przedmiotu | Physical Education and Sports 2 |
| Wersja przedmiotu | 2012L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| 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 | LK000-S2-ISA-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 | |
| Ćwiczenia | 30.00 h |

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

| | |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ćwiczenia | Exercise program according to the offer of the Study of Physical Education and Sports of the Warsaw University of Technology. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie. Rozumie także potrzebę rozwijania umiejętności z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, zwiększając zarówno własne możliwości uczestnictwa w obszarze kultury fizycznej w przyszłości, jak również możliwości przekazania tych umiejętności organizując proces uczenia się innych osób i inspirując je własnym przykładem. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U13 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U12 |
| Kod efektu | U3 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko naturalne i rozwija naturalne potrzeby kontaktu z przyrodą uczestnicząc w programowych zajęciach z turystyki pieszej oraz obozów wędrownych i narciarskich. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-2001 |
| Nazwa przedmiotu | Calculus 2 |
| Wersja przedmiotu | 2026L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 2 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S2-ISA-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 | |
| Ćwiczenia | 45.00 h |
| Wykład | 30.00 h |

02. Bilans ECTS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Liczba punktów ECTS | 5 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 80 | 3.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 45 | 1.80 |
| Razem | 125 | 5.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 75 |
| Inne godziny kontaktowe | 5 |
| Razem | 80 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | First order ordinary differential equation. General and particular solutions. Initial value conditions. Existence and uniqueness. Separable equation and transformation a differential equation to that form. Linear equations of the first order. General solution. Solving nonhomogenous linear differential equations by the method of integrating factor and the method of variation of a parameter. Linear equations of the higher order. General and particular solutions. Initial value problems. Linear equation of the second order transformable to equation of the first order. Method of trial functions for nonhomogenous equation of the m-th order with constant coefficients. Double integral on a rectangle; integrability theorem. Mean value and integral mean value theorem. Double integral and iterated integral. Double integral on a standard domain. The Fubini theorem. Change of variable in a double integral. Region mapping: Jacobian determinant. Double integral in polar coordinates. Application of double integral to computation of areas and volumes of figures and solids. Double integral application: surface area of a frustum. Triple integral on parallelepiped. Fubini theorem for triple integral on standard solids (standard 3D domains). Changing of variables. Geometric application of a triple integral - volumes of solids, centers of mass. Line integrals. Green Theorem. Potentials. Work of a vector field. |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna podstawowe pojęcia teorii równań różniczkowych zwyczajnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna metody rozwiązywania podstawowych równań różniczkowych pierwszego rzędu i równań liniowych rzędu n-tego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna metody rozwiązywania niektórych układów równań różniczkowych, w tym metodę eliminacji i macierzową. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Zna podstawy rachunku całkowego funkcji dwóch i trzech zmiennych. Zna zastosowania całki podwójnej i potrójnej w geometrii i fizyce. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę w zakresie obliczania całek krzywoliniowych i stosowania ich w geometrii i fizyce. Zna podstawowe pojęcia analizy wektorowej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi rozwiązywać podstawowe równania pierwszego rzędu oraz badać jednoznaczność rozwiązania zagadnienia Cauchy'ego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi wyznaczać układ fundamentalny rozwiązań równania liniowego o stałych współczynnikach i równania Eulera. Umie stosować metodę uzmienniania stałych i metodą przewidywań. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi rozwiązywać proste układy równań liniowych metodą eliminacji i metodą macierzową. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi obliczać całki podwójne i potrójne wykorzystując również współrzędne biegunowe i sferyczne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi obliczać całki krzywoliniowe oraz stosować je w geometrii i fizyce. Potrafi wyznaczać potencjał pola wektorowego i wykorzystać go do obliczania całki krzywoliniowej skierowanej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kompetencje społeczne | |
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-JOC15 |
| Nazwa przedmiotu | Foreign language 5 |
| Wersja przedmiotu | 2023L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Lektoraty |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S3-ISA-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 | |
| Ćwiczenia | 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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ćwiczenia | Depends on the module being pursued and the language chosen. Course sheets for all 30 hour lesson units at www.sjo.pw.edu.pl |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| Kod efektu | W1 |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Student zna słownictwo i struktury gramatyczne, pozwalające mu na tworzenie klarownych, dobrze skonstruowanych wypowiedzi. Zna właściwe funkcjonalnie wyrażenia, aby zabrać głos w dyskusji i wypowiadać się na temat studiowanej dziedziny. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|----------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
|-----------------------------------------|----------|

Umiejętności

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

| | |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Rozumie dłuższe wypowiedzi, nawet jeśli nie są one jasno skonstruowane i kiedy związki logiczne są w nich jedynie implikowane, a niewyrażone bezpośrednio. Bez większych trudności rozumie programy telewizyjne i filmy. Rozumie długie i złożone teksty informacyjne i literackie, dostrzegając i doceniając ich zróżnicowanie pod względem stylu. Rozumie artykuły specjalistyczne i dłuższe instrukcje techniczne, nawet te niezwiązane z moją dziedziną. |
|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|-----------------------------------------|----------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |
|-----------------------------------------|----------|

| | |
|-------------------|----|
| Kod efektu | U2 |
|-------------------|----|

| | |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Potrafi się wypowiadać płynnie i spontanicznie, bez zbyt widocznego namysłu w celu znalezienia właściwych sformułowań. Potrafi skutecznie porozumiewać się w kontaktach towarzyskich i sprawach zawodowych. Potrafi precyzyjnie formułować swoje myśli i poglądy, zręcznie nawiązując do wypowiedzi rozmówców. Potrafi formułować przejrzyste i szczegółowe wypowiedzi dotyczące skomplikowanych zagadnień, rozwijać w nich wybrane pod tematy lub poszczególne kwestie i kończyć je odpowiednią konkluzją. |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|-----------------------------------------|----------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |
|-----------------------------------------|----------|

| | |
|-------------------|----|
| Kod efektu | U3 |
|-------------------|----|

| | |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Potrafi się wypowiadać w zrozumiałych i dobrze zbudowanych tekstach, dosyć szeroko przedstawiając swój punkt widzenia. Potrafi pisać o złożonych zagadnieniach w prywatnym liście, w rozprawce czy opracowaniu, podkreślając kwestie, które uważam za najistotniejsze. Potrafi dostosować styl tekstu do potencjalnego czytelnika. |
|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|-----------------------------------------|----------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |
|-----------------------------------------|----------|

Kompetencje społeczne

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

| | |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Potrafi bez trudu integrować się ze społecznością rodzimych użytkowników języka, jak też społecznością międzynarodową posługującą się danym językiem, zarówno w sytuacjach codziennych jak też oficjalnych. |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| | |
|-----------------------------------------|----------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |
|-----------------------------------------|----------|

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-3011 |
| Nazwa przedmiotu | Materials in Aerospace Technology |
| Wersja przedmiotu | 2024Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S3-ISA-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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | 1. Mutual stimulation of grows in aerospace engineering and materials engineering. Materials for aeronautical structures. Airworthiness of structural materials. 2. Influence of materials on aircraft aerodynamic performance. 3. Application of steel in aerospace structures. Carbon steel, alloy steel. 4. Structural materials based on aluminum, magnesium, cooper, nickel, cobalt or titanium. 5. Methods of machining and structure manufacturing. Processes of forming strength and durability properties. 6. Comparative analysis of properties of main structural materials. 7. Lightness criteria of structural materials. 8. Examples of structural designs for different materials. 9. Application of wood in aeronautical structures. Airworthiness requirements. Isotropy as a joint feature of wood and composite structures. Joints of concentrated forces introductions and connection of wood structures. 10. Polymer composites – reinforced by fiber. Properties of components. Laminar and sandwich structures properties. Isotropy. Basic manufacturing processes. Joints of concentrated forces introductions and glue connections. 11. Polymer composites reinforced by powders. Main applications: gelcoat, glue & compensation layers, stuff for casting. 12. metallic composites – physical, strength, technological and maintenance properties. Application in aeronautical structures. 13. Prognostic and evaluation of mechanical properties. 14. Ageing of metallic and composite structures. Basics of corrosion and anticorrosive protection. 15. Grow-trends of composite materials – nanocomposites. |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Wie, jakie materiały stosuje się w rozwiązaniach konstrukcyjnych struktur lotniczych i ma wiedzę dotyczącą stymulacji wzajemnej rozwoju lotnictwa i kosmonautyki oraz inżynierii materiałowej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Ma wiedzę dotyczącą kryteriów porównawczych różnych materiałów do budowy lotniczych, w tym: wskaźników lekkościowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna charakterystyki wytrzymałościowe różnych materiałów do budowy struktur lotniczych oraz ich zależność od czynników technologicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Ma wiedzę na temat rodzajów i właściwości kompozytów oraz ich zastosowań w strukturach lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Ma wiedzę na temat rodzajów węzłów sił skupionych w strukturach kompozytowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W6 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Ma wiedzę na temat nieniszczących metod badania, w tym: jakie rodzaje nieniszczących metod badania są najczęściej stosowane w lotnictwie (oraz podstawowe zasady każdej prezentowanej metody), zalety i ograniczenia każdej z metod. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W7 |
| Opis | Ma wiedzę na temat polimerów, w tym: czym różni się materiał kompozytowy od standardowego, co to znaczy „kompozyt”, jakie są składniki materiału i do czego służą te komponenty, rozpoznaje klasyczne materiały kompozytowe stosowane w przemyśle lotniczym: kompozyty z osnową polimerową z włóknami szklanymi, węglowymi lub aramidowymi, oraz jakie są ich główne zalety i wady |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Umie zastosować wskaźniki porównawcze dla różnego rodzaju materiałów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Umie dokonać inżynierskiego oszacowania stopnia wykorzystania nośności materiałów w strukturach lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Umie określić wagowe i objętościowe stopnie zbrojenia kompozytów polimerowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi obliczyć wskaźniki ilościowe zbrojenia niezbędne do osiągnięcia wymaganej nośności struktur kompozytowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Umie prognozować właściwości mechaniczne podstawowych struktur kompozytowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Umie określić parametry podstawowych procesów technologicznych kompozytów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Jest w stanie ocenić dane materiałowe podawane przez różnych autorów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Student potrafi przeprowadzić analizę kosztów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K03 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-JOC16 |
| Nazwa przedmiotu | Foreign language 6 |
| Wersja przedmiotu | 2023Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Lektoraty |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S3-ISA-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 | |
| Ćwiczenia | 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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Depends on the module being pursued and the language chosen. Course sheets for all 30 hour lesson units at www.sjo.pw.edu.pl |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| Wiedza | |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna słownictwo i struktury gramatyczne, pozwalające mu na tworzenie klarownych, dobrze skonstruowanych wypowiedzi. Zna właściwe funkcjonalnie wyrażenia, aby zabrać głos w dyskusji i wypowiadać się na temat studiowanej dziedziny. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|----------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
|-----------------------------------------|----------|

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Rozumie dłuższe wypowiedzi, nawet jeśli nie są one jasno skonstruowane i kiedy związki logiczne są w nich jedynie implikowane, a niewyrażone bezpośrednio. Bez większych trudności rozumie programy telewizyjne i filmy. Rozumie długie i złożone teksty informacyjne i literackie, dostrzegając i doceniając ich zróżnicowanie pod względem stylu. Rozumiem artykuły specjalistyczne i dłuższe instrukcje techniczne, nawet te niezwiązane z moją dziedziną. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi się wypowiadać płynnie i spontanicznie, bez zbyt widocznego namysłu w celu znalezienia właściwych sformułowań. Potrafi skutecznie porozumiewać się w kontaktach towarzyskich i sprawach zawodowych. Potrafi precyzyjnie formułować swoje myśli i poglądy, zręcznie nawiązując do wypowiedzi rozmówców. Potrafi formułować przejrzyste i szczegółowe wypowiedzi dotyczące skomplikowanych zagadnień, rozwijać w nich wybrane pod tematy lub poszczególne kwestie i kończyć je odpowiednią konkluzją. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi się wypowiadać w zrozumiałych i dobrze zbudowanych tekstach, dosyć szeroko przedstawiając swój punkt widzenia. Potrafi pisać o złożonych zagadnieniach w prywatnym liście, w rozprawce czy opracowaniu, podkreślając kwestie, które uważam za najistotniejsze. Potrafi dostosować styl tekstu do potencjalnego czytelnika. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Potrafi się wypowiadać w zrozumiałych i dobrze zbudowanych tekstach, dosyć szeroko przedstawiając swój punkt widzenia. Potrafi pisać o złożonych zagadnieniach w prywatnym liście, w rozprawce czy opracowaniu, podkreślając kwestie, które uważam za najistotniejsze. Potrafi dostosować styl tekstu do potencjalnego czytelnika. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-3001 |
| Nazwa przedmiotu | Aeronautical Systems 1 |
| Wersja przedmiotu | 2024Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S3-ISA-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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Introduction to aeronautical systems. Description of the role and overview of onboard systems used in modern aircraft. Description of the functions, characteristics, and operating principles of selected systems and their components in relation to aircraft type and class. |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna podstawy fizyczne działania systemów występujących na pokładach współczesnych statków powietrznych. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna cel stosowania danego systemu. Potrafi wymienić podstawowe funkcje systemu pokładowego |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna podstawy wyznaczania pozycji, prędkości i położenia przestrzennego statków powietrznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Zna źródła i sposoby wytwarzania i zarządzania energią na pokładzie statków powietrznych. Umie podać rodzaje energii wykorzystywane na pokładach statków powietrznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi dokonać analizy systemu pod kątem skutków awarii elementów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-3005 |
| Nazwa przedmiotu | Engineering Graphics - CAD 2 |
| Wersja przedmiotu | 2021Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S3-ISA-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 | 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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekt | Technical drawings of parts and assemblies based on real objects - marking of fit and tolerance as well as marking of heat and anti-corrosion treatment. Axonometric projection of mating parts based on an assembly drawing. Introduction to preparing documentation based on a given spatial model created in the CAD-3D system. |
|---------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Zna zasady wykonywania rysunku warsztatowego pojedynczej części z uwzględnieniem chropowatości powierzchni. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna zasady wykonywania rysunków wykonawczych części współpracujących z uwzględnieniem tolerancji i pasowania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Rozumie potrzebę korzystania z Polskich Norm części znormalizowanych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W11 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Zna zasady wykonywania rysunku złożeniowego części współpracujących w rzutach i w aksonometrii |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę tworzenia dokumentacji dwuwymiarowej w systemie CAD-3D. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03 |
| Kod efektu | W6 |
| Opis | Zna zasady wykonania rysunku złożeniowego w systemie CAD-3D przy wykorzystaniu biblioteki rysunków części znormalizowanych |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03, LiK1_W11 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi wykonać rysunek warsztatowy rzeczywistego przedmiotu przy uwzględnieniu stanu powierzchni, tolerancji i pasowania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U11, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi wykonać rysunek warsztatowy części współpracujących na podstawie rysunku złożeniowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U11, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi korzystać z Polskich Norm części znormalizowanych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U11, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi wykonać rysunek złożeniowy rzeczywistego urządzenia (prostego w budowie) |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U11, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi wykonać rysunek złożeniowy części współpracujących w aksonometrii na podstawie rysunku złożeniowego |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Potrafi wykonać rysunek warsztatowy części przy wykorzystaniu systemu CAD-3D. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U08, LiK1_U11, LiK1_U13 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U7 |
| Opis | Potrafi wykonać rysunek złożeniowy prostego urządzenia przy wykorzystaniu systemu CAD-3D |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U08, LiK1_U11, LiK1_U13 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-3010 |
| Nazwa przedmiotu | Manufacturing Technology 1 |
| Wersja przedmiotu | 2023Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Technologiczny |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S3-ISA-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

| | |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | <p>The technological process as the sequence of functional properties forming. Basic model of a production process. Process control and supervision Properties of metals susceptible to plastic processing. The plastic state by principles and the possibility of a plastic deformation of metals. Properties of semi-finished products Shaping elements by rolling, forging or pressing, die forging, extrusion, drawing, Stamping, and others. Products obtained in the rolling plastic working process, and their properties. Foundry as one of the basic technologies for the manufacturing of objects castings from metal and their alloys. Classification of casting application. Main processes of castings production. Casting design productivity related to the processes and quality. Preparation of molds, cores, liquid metals added tools. Solidification, casting production and their properties. Types of machining processes (machine tools, machining accuracy), work-piece positioning, work-piece clamping, jigs and fixtures, dimensioning in machining operations, general rules for machining process planning, application of CNC machines and machining centers, some aspects of CNC programming, cellular manufacturing, flexible machining cells, programming of flexible robotized machining cells. Cutting tools, Abrasive processes, grinding. Joining processes. General characteristics. Brazing, Standard symbols for wells. FW, FSW processes. Surface technology surface finishing. Coatings, surface treatments. Powder Metallurgy. Sinters forming, sintering sinters finishing. Cermets. Sinters properties, application and design.</p> |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę o procesach kształtowania plastycznego materiałów tj; procesach kucia, cięcia, gięcia, wykrawania, tłoczenia, przetłaczania. Ma wiedzę o procesach towarzyszących np. obróbce cieplnej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna metody odlewania materiałów, ich wady i zalety, sposoby realizacji procesu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Posiada wiedzę na temat wytwarzania części metodą proszków spiekanych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę o metodach spajania materiałów: spawania, zgrzewania, lutowania. Zna właściwości połączeń i ich zastosowanie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę o obróbce skrawaniem. Potrafi dobrać odpowiedni rodzaj obróbki: wiercenia, rozwiercania, toczenia, frezowania dla różnych typów części. Zna wady i zalety poszczególnych rodzajów obróbki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W6 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę o obróbkach dokładnościowo-gładkościowych (szlifowanie, gładzenie i dogładzanie obróbki w pojemnikach). Zna wady, zalety i obszary zastosowań. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W7 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę o obróbce materiałów trudnoobrabialnych i części o skomplikowanym kształcie. Ma podstawową wiedzę o obróbkach elektroerozyjnych, elektrochemicznych, laserowych, wiązką elektronów, hybrydowych. Zna wady, zalety i zakres zastosowań tych obróbek. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi dokonać wyboru z dostępnej puli procesów wytwórczych, wybierając metody możliwe do zastosowania w danym środowisku oraz procesy zapewniające optymalną równowagę wskaźników technicznych i ekonomicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Potrafi wymieniać zdobyte informacje w ramach grupy studenckiej w celu identyfikacji, wyboru lub odrzucenia proponowanej metody obróbki części. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-3008 |
| Nazwa przedmiotu | Introduction to Aerospace |
| Wersja przedmiotu | 2021Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S3-ISA-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 | History of aviation development. Aircraft, missiles, classification. Requirements for the construction and operation of aircraft. JAR. FAR and other regulations. Main units and their purpose. Aviation terminology. Phases of creation, operation, storage and scrapping of aircraft. Aircraft testing and certification. State supervision over operation. New challenges in 21st century aviation: competitiveness, safety, environmental protection. |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna podstawy techniki lotniczej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W04 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna międzynarodowe umiejscowienie lotnictwa oraz podstawowe akty prawne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student wie jak przeprowadzić analizę trendów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi przeprowadzić analizę trendów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację poświęconą wynikom realizacji zadania inżynierskiego z zakresu lotnictwa. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student potrafi pracować w grupie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Student potrafi przekazywać wiedzę/informację szerszemu gronu słuchaczy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-3003 |
| Nazwa przedmiotu | Calculus 3 |
| Wersja przedmiotu | 2023Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Matematyki i Nauk Informacyjnych |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe PE 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S3-ISA-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 | |
| Ćwiczenia | 30.00 h |
| Wykład | 15.00 h |

02. Bilans ECTS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Liczba punktów ECTS | 3 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 50 | 1.92 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 25 | 1.08 |
| 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 | 1. Non oriented surface integrals and their applications. 2. Oriented surface integrals. 3. Stokes and Gauss Theorems. Elements of vector fields calculus. 4. Infinite real and complex series convergence and divergence, necessary condition for convergence. Tests for convergence. Absolute and conditional convergence. 5. Cauchy's root test, d'Alembert ratio test. Integral test. Convergence of the Dirichlet series. Alternating series. Absolute and conditional convergence of a series. 6. Power series real and complex. Radius and interval of convergence. Power series integration and differentiation. Taylor and Maclaurin expansions of functions. Applications of power series. Trigonometric series. Formulas for coefficients. Dirichlet conditions. Sum of a trigonometric series. Applications. |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę w zakresie obliczania całek powierzchniowych. Zna twierdzenie Gaussa i twierdzenie Stokesa. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę w zakresie szeregów liczbowych i szeregów funkcyjnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna szeregi Fouriera i wzór całkowy Fouriera. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W09 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi obliczać proste całki powierzchniowe i stosować je w fizyce. Potrafi stosować twierdzenie Gaussa i twierdzenie Stokesa. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Umie badać zbieżność szeregów liczbowych rzeczywistych i zespolonych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Umie wyznaczać przedział zbieżności szeregu potęgowego oraz przedstawiać proste funkcje za pomocą szeregu potęgowego |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Umie przedstawiać proste funkcje za pomocą szeregu Fouriera i wzoru całkowego Fouriera. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Ma świadomość konieczności samokształcenia, systematyczności i dokładności. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U13 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-3009 |
| Nazwa przedmiotu | Machine Design 1 |
| Wersja przedmiotu | 2023Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe PE 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S3-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 3 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Introduction to design: design process, problem formulation and calculation, experimental tests, the engineering model, factors of safety and design codes, patents and standards, safety regulations, limiting conditions, optimization and evaluation criteria. Static failure theories Fatigue failure theories: fatigue failure models, fatigue loads, notches and stress concentrations, designing for high-cycle fatigue, designing for fully reversed and fluctuating stresses. Modelling and calculations in selected areas of machine design: welded, riveted and cemented joints, fasteners, interference fits. |
| Ćwiczenia | Introduction to design: design process, problem formulation and calculation, experimental tests, the engineering model, factors of safety and design codes, patents and standards, safety regulations, limiting conditions, optimization and evaluation criteria. Static failure theories Fatigue failure theories: fatigue failure models, fatigue loads, notches and stress concentrations, designing for high-cycle fatigue, designing for fully reversed and fluctuating stresses. Modelling and calculations in selected areas of machine design: welded, riveted and cemented joints, fasteners, interference fits. |

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna ogólne i szczegółowe zasady projektowania oraz procedurę projektowania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Ma wiedzę o najważniejszych procesach prowadzących do uszkodzeń obiektów mechanicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W09 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi operować poprawnie podstawowymi pojęciami, terminami i miarami, typowymi dla projektowania i konstruowania urządzeń mechanicznych (np. takimi pojęciami, jak: projektowanie i konstruowanie, trwałość, nośność, wytrzymałość doraźna i zmęczeniowa, współczynnik bezpieczeństwa, naprężenie dopuszczalne, warunek ograniczający, modelowanie deterministyczne i probabilistyczne, niezawodność, bezpieczeństwo). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Ma zdolność dostrzegania ograniczeń fizycznych (głównie wytrzymałościowych, sztywnościowych, trwałościowych, cieplnych), normalizacyjnych, ekonomicznych, a zwłaszcza wynikających z niepełnej wiedzy człowieka i z jego możliwości intelektualnych, konieczną w formułowaniu zadań inżynierskich. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi utworzyć warunki ograniczające niezbędne do przeprowadzenia obliczeń w procesie projektowania prostego urządzenia mechanicznego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi tworzyć proste modele stanów i zjawisk charakterystycznych dla urządzeń mechanicznych, niezbędne do prowadzenia obliczeń inżynierskich, w tym modele: naprężeń i odkształceń, procesów zmęczenia oraz zużycia, właściwości materiałów i elementów oraz wpływu na te właściwości technik wytwarzania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi przeprowadzić niezbędne obliczenia inżynierskie wytrzymałości i trwałości zmęczeniowej elementów w prostych zespołach elementów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Potrafi zaprojektować proste połączenie elementów: spawane, klejone, nitowe, wpustowe, wielowypustowe itd. oraz przeprowadzić niezbędne obliczenia wspomagające. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-3002 |
| Nazwa przedmiotu | Basics of Automation and Control 1 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe PE 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S3-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | The course's objectives are to teach the fundamentals of modeling, analysis, and control design for linear systems. The course presents the ties between real systems and their counterparts, which are represented in the form of physical and mathematical models. Topics include the properties and advantages of feedback control systems, time-domain and frequency-domain control system analysis, stability of control systems, stability criteria, and introduction to frequency-domain control design. |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna podstawowe struktury układów sterowania, w tym układy ze sprzężeniem zwrotnym. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna pojęcie transformaty Laplace'a i jej rolę w analizie i syntezie układów sterowania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W08 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student zna pojęcie zmiennych stanu, równań stanu i wyjścia w opisie układów dynamicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W08 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Student zna pojęcie transmitancji operatorowej i widmowej obiektu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W08 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Student zna i rozumie koncepcję metod częstotliwościowych i ich rolę w analizie i syntezie układów sterowania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W08 |
| Kod efektu | W6 |
| Opis | Student zna podstawy regulacji PID |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W08 |
| Kod efektu | W7 |
| Opis | Student zna twierdzenie o stabilności dla układów liniowych oraz zna wybrane kryteria oceny stabilności układów liniowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W08, LiK1_W09 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi zaprezentować przykłady układów ze sprzężeniem zwrotnym występujące w działalności inżynierskiej i potrafi opisać ich własności. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student potrafi obliczyć transmitancję operatorową mając zlinearyzowany model systemu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U08, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student potrafi obliczyć transmitancję operatorową układu mając jego model w przestrzeni stanu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U08, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student potrafi obliczyć i zinterpretować odpowiedź liniowego układu dynamicznego na podane wymuszenie przy danej transmitancji operatorowej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U08, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U5 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Student potrafi obliczyć i zinterpretować charakterystyki częstotliwościowe dla układu dynamicznego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U08, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Student potrafi wybrać i zastosować regulator P, PD, PI lub PID, aby poprawić wskaźniki jakości regulacji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U08, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U7 |
| Opis | Student potrafi zastosować wybrane kryteria do badania stabilności układów liniowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U08, LiK1_U10 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-WF003 |
| Nazwa przedmiotu | Physical Education and Sports 3 |
| Wersja przedmiotu | 2016L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| 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 | LK000-S3-ISA-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 | |
| Ćwiczenia | 30.00 h |

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

| | |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ćwiczenia | Exercise program according to the offer of the Study of Physical Education and Sports of the Warsaw University of Technology. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Ma świadomość konieczności permanentnego podnoszenia sprawności i kondycji fizycznej, które mają korzystny wpływ na zdrowie oraz aktywność osobistą i społeczną przez całe życie. Rozumie także potrzebę rozwijania umiejętności z zakresu wybranych dyscyplin sportowych, zwiększając zarówno własne możliwości uczestnictwa w obszarze kultury fizycznej w przyszłości, jak również możliwości przekazania tych umiejętności organizując proces uczenia się innych osób i inspirując je własnym przykładem. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U13 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi współpracować indywidualnie i drużynowo podczas rywalizacji sportowej w grach zespołowych realizowanych w trakcie zajęć wychowania fizycznego, podejmuje świadomie odpowiedzialność indywidualną i zespołową za wykonywanie wspólnie z drużyną działania sportowe. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U12 |
| Kod efektu | U3 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Ma świadomość negatywnego wpływu działalności człowieka na środowisko naturalne i rozwija naturalne potrzeby kontaktu z przyrodą uczestnicząc w programowych zajęciach z turystyki pieszej oraz obozów wędrownych i narciarskich. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-C1-GB |
| Nazwa przedmiotu | English - examination: level C1 |
| Wersja przedmiotu | 2020Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| 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 | LK000-S3-ISA-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 | |
| Lektorat | 0.00 h |

02. Bilans ECTS

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | The aim of the C1-level language exam is to confirm advanced proficiency in a foreign language, enabling fluent and effective communication in academic and professional settings. The exam assesses the candidate's ability to comprehend, speak, and produce both specialized and general texts at a high substantive level. |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U01 |
| Opis | Ma uporządkowaną znajomość struktury gramatycznych i słownictwa dotyczących rozumienia i tworzenia różnych rodzajów tekstów pisanych i mówionych, formalnych i nieformalnych, zarówno ogólnych, jak i ze swojej dziedziny. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |
| Kod efektu | U02 |
| Opis | Potrafi tworzyć różne rodzaje tekstów oraz stosować formy stylistyczne i gramatyczne wymagane w tekstach na poziomie C1. Potrafi przeczytać i zrozumieć teksty ogólne i specjalistyczne dotyczące swojej dziedziny, pozyskiwać z nich informacje, a także dokonywać interpretacji. Potrafi wypowiadać się i prowadzić rozmowy na tematy ogólne i związane ze swoją dziedziną, jasno, spontanicznie i płynnie z zastosowaniem form stylistycznych i gramatycznych na poziomie C1. Potrafi przygotować prezentację ustną dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|----------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04 |
|-----------------------------------------|----------|

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| Kod efektu | K01 |
| Opis | Potrafi pracować samodzielnie i w grupie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-3012 |
| Nazwa przedmiotu | Mechanics of Structures 2 |
| Wersja przedmiotu | 2021Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S3-ISA-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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ćwiczenia | Complex problem of bending of beams. Complex loading of bars. Bar structures: trusses and frames: statically determinate and indeterminate problems. Thermal stresses and assembly stresses. Membrane stresses in axisymmetric vessels and shells. |
| Wykład | Complex problem of bending of beams. Complex loading of bars. Bar structures: trusses and frames: statically determinate and indeterminate problems. Thermal stresses and assembly stresses. Membrane stresses in axisymmetric vessels and shells. |

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna i rozumie pojęcia konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i statycznie niewyznaczalnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna i rozumie pojęcia naprężeń cieplnych i montażowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Rozumie pojęcia definiujące pracę powłok osiowosymetrycznych w stanie błonowym. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Rozumie i objaśni pojęcie wyboczenia pręta ściskanego oraz wpływ warunków brzegowych na wartość siły krytycznej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Umie określić rozkłady sił wewnętrznych w ramach statycznie wyznaczalnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U08 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Umie wyznaczyć przemieszczenie punktu w ramach statycznie wyznaczalnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07, LiK1_U08 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Umie określić rozkłady sił wewnętrznych w ramach statycznie niewyznaczalnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U10 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Umie wyznaczyć przemieszczenie punktu w ramach statycznie niewyznaczalnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U08 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi wyznaczać naprężenia osiowe i obwodowe na powłokach osiowosymetrycznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U08 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-3006 |
| Nazwa przedmiotu | Fluid Mechanics 1 |
| Wersja przedmiotu | 2026Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe PE 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 3 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 3 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S3-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

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

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Praktyki zawodowe | - |
| 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 | 65 | 2.60 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 35 | 1.40 |
| Razem | 100 | 4.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 60 |
| Inne godziny kontaktowe | 5 |
| Razem | 65 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 35 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | <p>Course content:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. The model of a fluid as a continuous medium. 2. Elements of statics of fluids: equation and conditions of equilibrium, pressure gauges, pressure of fluid on walls, Archimedes law. 3. Kinematics of fluids: description of motion by Lagranges and Eulers methods, vector field of fluid velocity, trajectories of fluid elements and lines of current, function of current, vorticity and theorems of vortex motion, tensor description of fluid deformation. 4. Principle of conservation of mass and continuity equation. 5. Dynamics of a continuous medium: tensor description of the stress field in a fluid, momentum variation principle and general equation of motion, spin variation principle and symmetry of the stress tensor. 6. Viscous fluids: rheological model of Newtonian fluid, Navier-Stokes equation, boundary conditions problem, examples of analytical solutions. 7. Ideal fluid model: Eulers equation, Bernoulli and Cauchy Lagrange first integrals, examples of applications. 8. The integral form of the principle of conservation of momentum and its application to the determination of reaction forces on bodies immersed in the flow. Aerodynamic coefficients. 9. Dimensional analysis and dynamic similarity of flows. 10. Elements of hydraulics: movement of viscous fluid through pipes, Bernoulli's equation with members describing pressure loss. 11. Elementary introduction to the theory of turbulent flows: physical characteristics of turbulent flows, the phenomenon of hydrodynamic instability, the averaging procedure and Reynolds equation, the closure problem. 12. Theoretical basis of ideal gas dynamics, propagation of acoustic disturbances, isentropic flow, normal shock wave. |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna podstawy statyki i kinematyki ośrodka ciągłego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę w zakresie formułowania zasad zachowania dla płynu, równań opisujących jego ruch i ich całek pierwszych, a także sposobów określania reakcji aero/hydrodynamicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę na temat modelu płynu newtonowskiego oraz inżynierskich metod wyznaczania ruchu laminarnego i turbulentnego cieczy lepkiej w rurociągach, zna pojęcie podobieństwa dynamicznego przepływów i znaczenie fizyczne podstawowych liczb podobieństwa. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Ma elementarną wiedzę w zakresie podstaw dynamiki gazów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02 |

Część I

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi rozwiązać proste zagadnienia inżynierskie z zakresu statyki cieczy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi posłużyć się aparatem algebry i analizy wektorowej do wyznaczenia charakterystyk ruchu płynu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi rozwiązać zagadnienia wyznaczania ruchu cieczy idealnej lub rzeczywistej w prostych rurociągach posługując się podstawowym lub uogólnionym równaniem Bernoulliego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Posługując się całkową postacią zasady zachowania pędu potrafi rozwiązać proste przypadki zagadnienia wyznaczania reakcji hydro/aerodynamicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi dokonać prostej analizy warunków podobieństwa dynamicznego, a także wykorzystać metody analizy wymiarowej doprzewidywania formalnej postaci praw fizycznych |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Potrafi wykorzystać równanie energii do wyznaczania parametrów gazodynamicznych, a także umie określić relacje pomiędzy parametrami gazodynamicznymi przed i za prostopadłą falą uderzeniową. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-4017 |
| Nazwa przedmiotu | Mechanics of Flight 1 |
| Wersja przedmiotu | 2025L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 4 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S4-ISA-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 | 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

| | |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekt | Atmosphere properties. International Standard Atmosphere. Aerodynamic forces and moments, and aerodynamic characteristics of the airplane (sub- trans- and supersonic). Gliding (unpowered) flight. Aircraft propulsion: propellers and jets. Performances in powered flight: climb characteristics, ceiling, endurance and range. Take-off and landing of the airplane. |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Część I

| | |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Atmosphere properties. International Standard Atmosphere. Aerodynamic forces and moments, and aerodynamic characteristics of the airplane (sub- trans- and supersonic). Gliding (unpowered) flight. Aircraft propulsion: propellers and jets. Performances in powered flight: climb characteristics, ceiling, endurance and range. Take-off and landing of the airplane. |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna podstawowe symetryczne charakterystyki aerodynamiczne typowych aerodyn, zależności charakterystyk od kształtów aparatów latających, warunków lotu i własności ośrodka oraz musi potrafić oszacować charakterystyki na podstawie rysunków i danych aparatu latającego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi oszacować charakterystyki na podstawie rysunków i danych aparatu latającego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U06, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Umie konstruować proste modele fizyczne i matematyczne opisujące podstawowe przypadki lotu aerodynamy (lot prostoliniowy ustalony poziomy, na wznoszeniu i w opadaniu, różne fazy startu i lądowania). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U06, LiK1_U08, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Na podstawie rozwiązań modeli matematycznych statku powietrznego oraz danych konstrukcyjnych potrafi przeanalizować podstawowe przypadki lotu tak, by uzyskać zbiór parametrów opisujących osiągi statku powietrznego oraz potrafi przeprowadzić krytyczną analizę uzyskanych wyników. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U07, LiK1_U09 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-6007 |
| Nazwa przedmiotu | Finite Element Method 1 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe PE 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe PE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe NPE 1 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S4-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Approximate methods in mechanics of structures. Approximate solutions of 2D Poisson equation. FEM versus Ritz method. Typical algorithms of FEM in static linear stress analysis of rods, beams, and truss structures. Simple finite elements for 2D and 3D stress analysis. Introduction to practical problems of FE modeling in the ANSYS program. 2D and 3D linear stress analysis. Static analysis of simple shell structure. |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę dotyczącą budowania macierzy sztywności elementów skończonych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna ogólne zasady budowy układów równań MES dla zagadnień statycznej analizy naprężeń. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna schemat działania typowego programu MES. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | 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 | LiK1_U09, LiK1_U10, LiK1_U11 |
| Kod efektu | 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 | LiK1_U09, LiK1_U10, LiK1_U11 |
| Kod efektu | 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 | LiK1_U09, LiK1_U10, LiK1_U11 |
| Kod efektu | U4 |
| 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 | LiK1_U10 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi wyznaczyć zastępcze obciążenie węzłowe w prętowym i płaskim elemencie skończonym dla prostego przypadku obciążenia. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-5001 |
| Nazwa przedmiotu | Aeronautical Systems 2 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 5 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S4-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 3 |

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

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

02. Bilans ECTS

| Liczba punktów ECTS | 3 | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 45 | 1.80 |
| Razem | 75 | 3.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Introduction to aeronautical systems. Description of the role and overview of onboard systems used in modern aircraft. Description of the functions, characteristics, and operating principles of selected systems and their components in relation to aircraft type and class. Introduction to measurement and experimental techniques. Experimental investigation of the properties of selected aeronautical systems. |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna podstawy fizyczne działania systemów występujących na pokładach współczesnych statków powietrznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna cel stosowania danego systemu pokładowego. Potrafi wymienić podstawowe funkcje systemu pokładowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna podstawy wyznaczania pozycji, prędkości i położenia przestrzennego statków powietrznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi dokonać analizy systemu pod kątem skutków awarii elementów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi interpretować wyniki pomiarów oraz wyciągać na ich podstawie wnioski w stosunku do postawionych celów eksperymentu |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U06, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi przeprowadzić eksperyment dla wybranego urządzenia technicznego, wyciągnąć wnioski i sporządzić raport. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U06, LiK1_U09 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Posiada umiejętność współpracy w grupie przy rozwiązywaniu zadań technicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-4001 |
| Nazwa przedmiotu | Aerodynamics 1 |
| Wersja przedmiotu | 2025L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 4 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S4-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 3 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | <ol style="list-style-type: none">1. Basics: equations governing flow, levels of approximation, physical aspects of aerodynamic flows.2. Potential flows and their application in classical airfoil aerodynamics. Conformal mapping.3. Glauert's theory of the thin airfoil.4. Fundamentals of laminar and turbulent boundary layer theory.5. Aerodynamic coefficients, aerodynamic and polar perfection of the airfoil.6. Finite span wing. Induced velocity. Induced angle. Induced drag.7. Elements of gas dynamics: energy equation, critical and stagnation parameters, normal, oblique, detached shock waves.8. Effect of compressibility on aerodynamic characteristics. Prandtl-Glauert correction.9. Transonic flow. Critical parameters. Critical Mach number. Mach number of drag increase. Wave resistance. Transonic buffeting.10. Supersonic profile flow. Wave resistance in supersonic flow. Supersonic profile. |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę odnośnie fizykalnych podstaw generowania sił aerodynamicznych oraz występujących zjawisk przepływowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna równania rządzące przepływem płynu, stosowane poziomy uproszczeń równań oraz skutki tych uproszczeń. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę nt. opływu profilu lotniczego, zna związek siły aerodynamicznej z cyrkulacją i znaczenie warunku Kutta-Zukowskiego, zna definicje współczynników aerodynamicznych oraz pojęcie doskonałości i biegunowej profilu lotniczego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Posiada podstawową wiedzę nt. opływu skrzydła o skończonym wydłużeniu, zna wpływ skończonego wydłużenia na charakterystyki aerodynamiczne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę nt. podstaw teoretycznych dynamiki gazów, zna wpływ ściśliwości na charakterystyki aerodynamiczne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W6 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę nt. przepływów ściśliwych poddźwiękowych, okołodźwiękowych oraz naddźwiękowych. Zna pojęcia oporufalowego, krytycznej liczby Macha, liczby Macha wzrostu oporu, buffetingu transonicznego, nagrzewania aerodynamicznego. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|----------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
|-----------------------------------------|----------|

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi opisać sposób wyznaczania potencjalnego opływu profilu lotniczego z uwzględnieniem warunku Kutty-Zukowskiego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi wyznaczyć opór indukowany, a także objaśnić fizyczne powody jego powstawania i związek z geometrią skrzydła. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi określić poprawki charakterystyk aerodynamicznych związane ze ściśliwością ośrodka. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi opisać obraz naddźwiękowego opływu cienkiego profilu i wyznaczyć jego charakterystyki aerodynamiczne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-4013 |
| Nazwa przedmiotu | Integrated Laboratory |
| Wersja przedmiotu | 2022L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 4 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S4-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 3 |

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

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

02. Bilans ECTS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Liczba punktów ECTS | 3 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 48 | 1.92 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 42 | 1.68 |
| Razem | 90 | 3.60 (3.00) |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 45 |
| Inne godziny kontaktowe | 3 |
| Razem | 48 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | <p>Introduction to Measurement Theory. Aerodynamics Laboratory:</p> <ul style="list-style-type: none">• Flow velocity measurement• Flow visualization• Aerodynamic force measurement• Thermodynamics Laboratory:• Temperature measurements• Open system balance• Atmospheric heat transformations• Thermal conductivity measurement of insulators• Study of thermal diffusivity• Structural Strength Laboratory:• Experimental analysis of displacements, deformations, and stresses• Strain gauge method• Experimental methods for stability analysis |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Ugruntowana wiedza z zakresu wytrzymałości konstrukcji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Ugruntowana wiedza z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Znajomość metod doświadczalnych w mechanice ciała stałego, termodynamice i mechanice płynów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02, LiK1_W03 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Samodzielne planowanie i wykonywanie ćwiczeń pomiarowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U06 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Umiejętność oceny wyników i analizy błędów pomiarowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U06 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-4015 |
| Nazwa przedmiotu | Manufacturing Technology 2 |
| Wersja przedmiotu | 2022L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 4 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S4-ISA-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 | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|
| 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

| | |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laboratorium | Analysis of measurement errors, measurements of typical geometric features, machine parts shaping by plastic forming, bonding materials by welding, part programming for numerically controlled machine tools, abrasive machining for surface finish, metal cutting by turning and milling with cutting tool life investigation, electrochemical machining, electro-discharge machining. |
|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|------------|----|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Posiada podstawową wiedzę o pomiarach geometrii części maszyn. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna zasady i możliwości pomiarów na współrzędnościowych maszynach pomiarowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Posiada wiedzę o skrawalności materiałów, zużycia ostrzy skrawających, siłach i temperaturach podczas skrawania w zależności od parametrów obróbki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Zna konstrukcje obrabiarek i narzędzi do różnego rodzaju obróbek: plastycznych, skrawaniem, erozyjnych, gładkościowo-dokładnościowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Zna metody badań struktury geometrycznej powierzchni i oceny zużycia części maszyn. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W6 |
| Opis | Zna metody badania stanu warstwy wierzchniej po procesach technologicznych – naprężenia własne, mikrotwardość, zgniot. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi zastosować odpowiednie przyrządy i metody pomiaru wielkości geometrycznych w zależności od dokładności i kształtu wykonywanej części. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | W procesach obróbki skrawaniem potrafi ocenić zużycie ostrza, pomierzyć siły i temperatury podczas skrawania, dobrać parametry procesu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi napisać prosty program dla obrabiarki sterowanej numerycznie (np. do obróbki skrawaniem, elektroerozyjnej). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi dobrać metodę spajania materiałów i podstawowe parametry procesu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Umie dokonać wyboru właściwej obróbki wykańczającej (szlifowanie, docieranie, dogładzanie) w zależności od warunków technicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U6 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Potrafi obrać sposób i parametry obróbki ścierniej powierzchni swobodnych (obróbki strumieniowo- ściernie, w pojemnikach). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U7 |
| Opis | Potrafi wybrać i zastosować praktycznie obróbki stosowane do kształtowania materiałów trudnoskrawalnych (EDM, WEDM, ECM). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U8 |
| Opis | Potrafi dobrać i zastosować metody oceny warstwy wierzchniej (naprężenia własne, mikrotwardość, zgniot). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U9 |
| Opis | Potrafi praktycznie stosować metody badania struktury geometrycznej powierzchni. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Potrafi przedstawić i uzasadnić w grupie swoje obserwacje dotyczące doboru procesu produkcyjnego zapewniającego jego zgodność z zadanymi wymaganiami technologicznymi. Student potrafi wyjaśnić zastosowaną metodę pomiarową do weryfikacji wymaganej jakości wyrobu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-4002 |
| Nazwa przedmiotu | Astronautics |
| Wersja przedmiotu | 2025L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 4 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S4-ISA-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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Historical overview of spaceflight development and the benefits of conducting space research. Basic knowledge of the structure of the Solar System and its place in the universe. Fundamental understanding of satellite construction, satellite orbits (altitudes, orbital periods, applications), and typical velocities of artificial space objects. Discussion on space debris and near-Earth objects (NEOs). Basic knowledge of orbital transfer. Explanation of Tsiolkovsky's rocket equation, the principles of rocket engine operation, and the key parameters of typical rocket fuels. Suborbital and orbital flights, both crewed and uncrewed space missions. Overview of crewed space missions, including Mercury, Apollo, and Space Shuttle missions. Exploration of the Solar System. Discussion on the applications of satellite missions in everyday life. |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna podstawy budowy rakiet kosmicznych, teorię lotów kosmicznych, rodzaje satelitów i statków kosmicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W05 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student posiada wiedzę o: zasadach ruchu sztucznych satelitów i rakiet kosmicznych, rodzajach orbit; chemicznych i przyszłościowych napędach kosmicznych, lotach załogowych i bezzałogowych badaniach przestrzeni. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student zna problemy śmieci kosmicznych i obiektów bliskoziemskich. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W06 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Student posiada wiedzę o użytecznym wykorzystaniu sztucznych satelitów Ziemi (telekomunikacja, teledetekcja, nawigacja, meteorologia). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi określić korzyści płynące z badań kosmicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U07 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student rozumie podstawy lotów kosmicznych, w tym: przede wszystkim: napędów rakietowych, sztucznych satelitów i próbników kosmicznych, lotów załogowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U10 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student potrafi określić warunki niezbędne do umieszczenia satelity na orbitach Ziemi, planet oraz próbników nakierowanych na badanie przestrzeni międzyplanetarnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student potrafi określić optymalny materiał pędny dla danego napędu kosmicznego. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Student potrafi obliczyć podstawowe parametry orbit i trajektorii planetarnych i międzyplanetarnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-4007 |
| Nazwa przedmiotu | Electronics 2 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe PE 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 4 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S4-ISA-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 | |
| Laboratorium | 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 | 18 | 0.72 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 7 | 0.28 |
| Razem | 25 | 1.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 15 |
| Inne godziny kontaktowe | 3 |
| Razem | 18 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|---|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 7 |
|-----------------------------------------------|---|

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laboratorium | Laboratory: transistor amplifiers, operational amplifiers, sinusoidal signal generators, stabilized DC supplies, switched-mode power supplies, sequential and combinational logic circuits. |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna właściwości podstawowych elementów elektronicznych (diody, tranzystory). |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Rozumie działanie podstawowych układów elektronicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę z metrologii. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W08 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Zna podstawowe prawa elektrotechniki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Umie wykorzystać urządzenia elektroniczne do badań (oscylloskop, generator, zasilacz, miernik). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Umie analizować zjawiska w półprzewodnikach. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04, LiK1_U05, LiK1_U09, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Umie analizować obwody elektroniczne dla prądu stałego i zmiennego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Umie korzystać z katalogów elementów elektronicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U04, LiK1_U05, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Jest w stanie zaprojektować i zbudować prosty układ elektroniczny. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U04, LiK1_U09, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Umie analizować podstawowe układy cyfrowe kombinacyjne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |
| Kod efektu | U7 |
| Opis | Umie analizować podstawowe układy cyfrowe sekwencyjne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Potrafi pracować w grupie, wspólnie rozwiązywać zadania i analizować uzyskane wyniki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K04 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-4006 |
| Nazwa przedmiotu | Electronics 1 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe PE 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 4 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S4-ISA-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

ANALOGUE FUNDAMENTALS. Fundamental Solid-State Principles. Atom Theory. Doping. PN Junction. Bias. Diodes. PN-Junction Diode. Ideal Diode. Practical Diode Model. Other Practical Considerations. Complete Diode Model. Diode Specification Sheets. Zener Diodes. Zener Diode Specification Sheets. Light-Emitting Diodes (LEDs). Diode Testing. Common Diodes Applications. Basic Power Supply Circuits. Transformers. Half- Wave Rectifiers. Full-Wave Rectifiers. Full-Wave Bridge Rectifiers. Working with Rectifiers. Filters. Zener Voltage. Special Application. Regulators. Clippers, Clampers. Voltage Multipliers. Displays. Special application Diodes. Varactor Diodes. Transient Suppressors and Constant-Current Diodes. Tunnel Diodes. Other Diodes. Bipolar Junction Transistors. Bipolar Junction Transistors (BJTs). Transistor Construction and Operation. Transistor Current and Voltage Ratings. Transistor Characteristic Curves. Transistor Specification Sheets. Transistor Testing. DC Biasing Circuits. DC Biasing. DC Load Line. Base Bias. Voltage-Divider Bias. Other Transistor Biasing Circuit. Introduction to Amplifiers. Amplifier Properties. BJT Amplifier Configurations. Amplifier Classifications. Decibels Common-Emitter Amplifiers. AC Concepts. Roles of Capacitors in Amplifiers. Common-Emitter AC Equivalent Circuit. Amplifier Gain. Gain and Impedance Calculations. Swamped Amplifiers. h-Parameters. Amplifier Trouble Shooting. Other BJT Amplifiers. Emitter Follower (Common-Collector Amplifier). Emitter Follower AC Analysis. Emitter Followers: Practical Considerations. Applications. Darlington Emitter-Follower. Common-Base Amplifier. Common-Base Applications. Power Amplifiers. AC Load Line. RC-Couple Class A Amplifiers. Transformer-Coupled Class A Amplifiers. Class B Amplifiers. Class AB Amplifiers (Diode Bias). Field-Effect Transistors. Introduction to JFETs. JFET Biasing Circuits. Common-Source Amplifier. Common-Drain Amplifier. Common-Gate Amplifier. Trouble Shooting JFET Circuits. JFET Specification Sheets. Applications. MOSFETs. D- MOSFETs. E-MOSFETs. Dual-Gate MOSFETs. Power MOSFETs. Complementary MOSFETs (CMOS). MOSFET Applications. Amplifier Frequency Response. Basic Concepts. BJT Amplifier Frequency Response. FET Amplifier Frequency Response. Multistage Amplifiers. Operational Amplifiers. Op-Amps: An Overview. Operation Overview. Differential Amplifiers and Op-Amp Specifications. Inverting Amplifiers. Non-inverting Amplifiers. Troubleshooting Basic Op-Amp Circuits. Op-Amp Frequency Response. Negative Feedback Additional Op-Amp Applications. Comparators Integrators and Differentiators Summing Amplifiers. Instrumentation Amplifiers Other Op-Amp Circuits. Tuned Amplifiers. Tuned Amplifier Characteristics. Active Filters: An Overview. Low-Pass and High-Pass Filters. Band- Pass and Notch Filters. Active Filter Applications. Discrete Tuned Amplifiers. Class C Amplifiers. Oscillators. Introduction Phase-Shift Oscillators. Wien-Bridge Oscillator. Colpitts Oscillator. Other LC Oscillators Crystal-Controlled Oscillators. Oscillator Troubleshooting. Solid-State Switching Circuits. Introductory Concepts. Basic Switching Circuits: Practical Considerations. Schmitt Triggers. Thyristor and Optoelectronics Devices. Introduction to Thyristors: Silicon Unilateral Switch (SUS). Silicon-Controlled Rectifiers (SCRs). Diacs and Triacs. Unijunction Transistors (UJTs). Discrete Photodetectors. Optoisolators and Optointerrupters. Discrete and Integrated

Voltage Regulators. Voltage Regulation: An Overview. Series Voltage Regulators. Shunt Voltage Regulators. Linear IC Voltage Regulators. Switching Regulators. DIGITAL FUNDAMENTALS. Number Systems, Operations, and Codes. Decimal Numbers. Binary Numbers. Decimal-to-Binary Conversion. Binary Arithmetic. First and Second Components of Binary Numbers Signed Numbers. Arithmetic Operations with Signed Numbers. Hexadecimal Numbers. Octal Numbers. Binary Coded Decimal (BCD). Digital Codes. Error Detection and Correction Codes. Logic Gates. Inverter. AND Gate. OR Gate. NAND Gate. NOR Gate. Exclusive-OR and Exclusive-NOR Boolean Algebra and Logic Simplification. Boolean Operations and Expressions. Laws and Rules of Boolean Algebra. DeMorgans Theorem. Boolean Analysis of Logic Circuits. Simplification Using Boolean Algebra. Standard Forms of Boolean Expressions. Boolean Expressions and Truth Tables. Karnaugh Map. Karnaugh Map SOP Minimization. Karnaugh Map POS Minimization. Five-Variable Karnaugh Maps. Combinational Logic Analysis. Basic Combinational Logic Circuits. Implementing Combinational Logic. Universal Property of NAND and NOR Gates. Combinational Logic Using NAND and NOR Gates. Logic Circuit Operation with Pulse Waveform Inputs. Functions of Combinational Logic. Basic Adders. Parallel Binary Adders. Ripple Carry versus Look Ahead Carry. Comparators. Decoders. Encoders. Latches, Flip-Flops, and Timers. Latches. Edge-Triggered Flip-Flops. Flip-Flop Operating Characteristics Flip-Flop Applications. One-Shots. The 555 Timer. Counters. Asynchronous Counter Operation. Synchronous Counter Operation. Up/Down Synchronous Counters. Design of Synchronous Counters. Cascaded Counters. Counter Decoding. Counter Applications. Logic Symbols with Dependency Notation. Shift Registers. Basic Shift Register Functions. Serial In/Serial Out Shift Registers. Serial In/Parallel Out Shift Registers. Parallel In/Serial Out Shift Registers. Parallel In/Parallel Out Shift Registers. Bidirectional Shift Registers. Shift Register Counters. Shift Register Applications. Logic Symbols with Dependency 1 Notation. Memory and Storage. Basics of Semiconductor Memory. Random-Access Memories (RAMs). Read-Only Memories (ROMs). Programmable ROMs (PROMs and EPROMs). Flash Memories. Memory Expansion. Special Types of Memories. Magnetic and Optical Storage. Introduction to Digital Signal Processing. Digital Signal Processing Basics. Converting Analog Signals to Digital. Analog-to-Digital Conversion Methods. Digital Signal Processor (DSP). Digital-to-Analog Conversion Method. Integrated Circuit Technologies. Basic Operational Characteristics and Parameters. CMOS Circuits. TTL Circuits. Practical Considerations in the Use of TTL. Comparison of CMOS and TTL Performance. Emitter-Coupled Logic (ECL) Circuits. PMOS, NMOS, and E2CMOS.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna podstawowe właściwości elementów elektronicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Ma wiedzę podstawową z elektroniki i półprzewodników. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna podstawowe prawa elektroniki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Rozumie działanie podstawowych układów elektronicznych analogowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Rozumie działanie podstawowych układów cyfrowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08, LiK1_W09 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi rozwiązać proste zadanie z zakresu obwodów elektronicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U06, LiK1_U10, LiK1_U12, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi analizować zjawiska przepływu nośników prądu w półprzewodnikach. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Jest w stanie wyjaśnić działanie układów elektronicznych analogowych (wzmacniacze, generatory, zasilacze). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Jest w stanie wyjaśnić działanie układów cyfrowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi obliczyć parametry układów elektronicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Potrafi zaprojektować prosty układ elektroniczny. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student rozumie i docenia znaczenie elektroniki w inżynierii i współczesnym życiu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01, LiK1_K02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-4014 |
| Nazwa przedmiotu | Machine Design 2 |
| Wersja przedmiotu | 2024L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe PE 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe LK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 4 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S4-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 3 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | <p>Contents:</p> <p>Screw connections subjected to transverse and longitudinal loads (design, calculations, standards). The impact of internal and external factors (e.g., temperature) on operational correctness. Screw mechanisms. Susceptible metallic and elastomeric elements (application purposes, design solutions, calculations, selection of characteristics). Rolling bearings (types, features, selection considering reliability), causes and symptoms of damage, principles of supporting shafts and axles. Sliding bearings (design solutions, description of operation). Couplings (purposes of use, types, role in power transmission systems, solutions, calculations, determining necessary characteristics), brakes. Transmissions (role in power transmission systems, types, basic features). Goal:</p> <p>Introduction to typical mechanical assemblies and the problems engineers solve during the design and analysis of these assemblies. Acquisition of skills in their design and calculations, as well as determining features that ensure the requirements are met, including limitations. Acquisition of skills in applying engineering procedure principles learned as part of PKM I. Acquisition of skills in analyzing the impact of internal and external factors (e.g., temperature) on the intensity of damage and wear processes over time.</p> |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna rozwiązania konstrukcyjne typowych zespołów elementów stosowane w urządzeniach mechanicznych, zwłaszcza w układach przenoszenia napędu, takie jak: połączenia śrubowe, mechanizmy śrubowe, łożyska toczne, łożyska ślizgowe, wały, osie, sprzęgła, przekładnie, zespoły elementów sieci przesyłowych i in. Zna problemy inżynierskie towarzyszące ich projektowaniu i konstruowaniu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W10 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Ma zdolność widzenia określonej całości, której częścią jest rozwiązywany problem, w tym - związany z wyznaczaniem wymaganych cech analizowanego lub projektowanego zespołu urządzenia mechanicznego. W procesie projektowania i obliczeń określonego zespołu (np. połączenia śrubowego, połączenia dwóch części rurociągu, podparcia wału, sprzęgła) potrafi uwzględnić wymagania wynikające z jego funkcji w układzie przenoszenia napędu lub masy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Ma zdolność dostrzegania ograniczeń fizycznych (głównie wytrzymałościowych, sztywnościowych, trwałościowych, cieplnych), normalizacyjnych, ekonomicznych, a zwłaszcza wynikających z niepełnej wiedzy człowieka i z jego możliwości intelektualnych, konieczną w projektowaniu, w tym – w projektowaniu typowych zespołów urządzenia mechanicznego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U3 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Na podstawie dostrzeżonych ograniczeń i wymagań, istotnych ze względu na funkcję spełnianą w maszynie lub w systemie przez projektowany lub analizowany zespół (np. połączenie śrubowe, połączenie dwóch części rurociągu, podparcie wału, sprzęgło), potrafi utworzyć warunki ograniczające będące podstawą obliczeń inżynierskich. Potrafi je wykorzystać do wyznaczenia lub do doboru cech tego zespołu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi zbudować lub dobrać z literatury (także norm) odpowiednie modele stanów i zjawisk potrzebne do wykorzystania utworzonych warunków ograniczających w obliczeniach inżynierskich analizowanego lub projektowanego zespołu. Potrafi ocenić wartość dobieranego modelu ze względu na pożądaną jego dokładność i szczegółowość. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi przeprowadzić niezbędne obliczenia inżynierskie mające na celu określenie cech analizowanego lub projektowanego zespołu urządzenia mechanicznego (np. połączenia śrubowego, połączenia dwóch części rurociągu, podparcia wału, sprzęgła). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Potrafi podejmować decyzje dotyczące cech rozważanego zespołu, biorąc pod uwagę zarówno wyniki obliczeń inżynierskich jak i ograniczenia nieopisane matematycznie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U7 |
| Opis | Potrafi stosować w praktyce ogólne i szczegółowe zasady projektowania w procesie określania cech projektowanego zespołu (spełniających wymagania). Potrafi także uwzględniać zalecenia konstrukcyjne wynikające z praktyki projektowania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U8 |
| Opis | Potrafi stosować w praktyce zalecenia norm dotyczące cech geometrycznych typowych elementów oraz ich właściwości fizycznych, w tym – wytrzymałościowych. Potrafi korzystać z katalogów typowych zespołów oraz materiałów konstrukcyjnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-4018 |
| Nazwa przedmiotu | Propulsion Systems 1 |
| Wersja przedmiotu | 2025L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | - |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LK 4 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 4 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LK000-S4-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ćwiczenia | History of the aircraft engines. Requirements for the aircraft engines. Efficiencies. Theoretical and real cycles of piston, turbine, ramjet and rocket engines. Air fuel mixture creation and combustion. Kinds of piston engines. Cooperation of a propeller with the engine. Performances of the engines. Elements of the turbine engines: intake, compressor, combustion chamber, turbine, nozzle, thrust reverser and afterburner. Calculation of the engine cycles. Ecological problems. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Część I

| | |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | History of the aircraft engines. Requirements for the aircraft engines. Efficiencies. Theoretical and real cycles of piston, turbine, ramjet and rocket engines. Air fuel mixture creation and combustion. Kinds of piston engines. Cooperation of a propeller with the engine. Performances of the engines. Elements of the turbine engines: intake, compressor, combustion chamber, turbine, nozzle, thrust reverser and afterburner. Calculation of the engine cycles. Ecological problems. |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student ma wiedzę na temat obiegów porównawczych silnika tłokowego i silnika turbinowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04, LiK1_W05 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student rozumie istotę sprawności napędowej dla zespołu napędowego: silnik tłokowy - śmigło, silnika turbinowego oraz silnika rakietowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02, LiK1_W05 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student ma wiedzę na temat sprężarek silników lotniczych oraz komór spalania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02, LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Student rozumie zadania i ograniczenia komór spalania lotniczych silników turbinowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W05, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Student ma wiedzę na temat zasad budowy turbinowych silników lotniczych |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student umie obliczyć ciąg silnika lotniczego i rakietowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student umie obliczyć parametry efektywne silnika tłokowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U05, LiK1_U08 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student potrafi napisać bilans termodynamiczny dla komory spalania silnika turbinowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U08 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student potrafi napisać bilans mocy dla turbiny i sprężarki oraz wyznaczyć niezbędne temperatury zachodzących procesów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Student posiada umiejętność obliczania sprężu optymalnego dla sprężarki lotniczej. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Student potrafi wyznaczyć jednostkowe zużycie paliwa dla silnika turbinowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-7003 |
| Nazwa przedmiotu | Computational Fluid Dynamics |
| Wersja przedmiotu | 2025Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe PE 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe PE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe NPE 1 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S5-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

Część I

01. Efekty uczenia się i sposób prowadzenia zajęć

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

02. Bilans ECTS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Liczba punktów ECTS | 4 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 65 | 2.00 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 35 | 2.00 |
| Razem | 100 | 4.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 45 |
| Inne godziny kontaktowe | 20 |
| Razem | 65 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 35 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | <p>The Navier-Stokes equations for compressible and incompressible fluids.</p> <ul style="list-style-type: none"> Discretization of partial differential equations (convection-diffusion equation) using the Finite Difference Method. Construction of basic numerical schemes. Principles of the Finite Volume Method (1D and 2D problems, numerical diffusion and dispersion, upwind scheme). Discretization of Navier-Stokes equations on staggered grid (2D problem). Pressure-velocity coupling algorithms for incompressible flows. Von Neumann stability analysis (CFL number). Solvers (direct and iterative methods). Turbulence modelling with the Reynolds-averaged Navier-Stokes equations. Modelling of the convective heat transfer (low and high Prandtl number). Diagonalization of the matrix of coefficients (boundedness property). |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna podstawowe modele i równania mechaniki płynów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna podstawowe metody dyskretyzacji równań różniczkowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna zastosowania i ograniczenia podstawowych modeli turbulencji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi zdyskretyzować i rozwiązać proste zagadnienie brzegowe. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi, wykorzystując odpowiedni pakiet inżynierski, wykonać symulację prostego zagadnienia przepływowego a następnie zinterpretować krytycznie wyniki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U06, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi, wykorzystując odpowiedni pakiet inżynierski, przygotować siatkę obliczeniową dla prostego zagadnienia przepływowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |
| Kompetencje społeczne | |
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Potrafi zidentyfikować i wyeliminować zagrożenia wynikające z błędnie przeprowadzonych symulacji komputerowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-5014 |
| Nazwa przedmiotu | Mechanics of Flight 2 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 5 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S5-ISA-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 | 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

| | |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekt | Longitudinal aerodynamic moments acting on the airplane. Longitudinal equilibrium, static stability and control of the airplane. Center of gravity location problem. Lateral forces and moments. Lateral equilibrium, static stability and control. Introduction into dynamics of flight: simple cases of steady and unsteady motion of the airplane. Basic natural modes of airplane (phugoid, short period, and Dutchroll oscillations). |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Część I | |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Longitudinal aerodynamic moments acting on the airplane. Longitudinal equilibrium, static stability and control of the airplane. Center of gravity location problem. Lateral forces and moments. Lateral equilibrium, static stability and control. Introduction into dynamics of flight: simple cases of steady and unsteady motion of the airplane. Basic natural modes of airplane (phugoid, short period, and Dutchroll oscillations). |

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna szczegółowo charakterystyki aerodynamiczne podłużne typowych aerodyn w zakresie niezbędnym do analizy podłużnej równowagi, statycznej stateczności i sterowności, oraz potrafi oszacować te charakterystyki na podstawie rysunków i danych aparatu latającego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W09, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna definicje i sens statycznych zapasów stateczności i sterowności oraz kryteriów statycznej sterowności aerodyny. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W04, LiK1_W05 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna w zakresie ogólnym boczne (asymetryczne) charakterystyki aerodynamiczne i boczne statyczne kryteria statecznościowe i sterownościowe. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Umie konstruować proste modele fizyczne i matematyczne opisujące równowagę podłużną i boczną aerodyny oraz proste przypadkikrzywoliniowych ustalonych i nieustalonych ruchów statku powietrznego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U06, LiK1_U08, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Umie wyznaczać na podstawie tych modeli statyczne kryteria statecznościowe i sterownościowe oraz analizować ruchy krzywoliniowe. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U06, LiK1_U08, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi - na podstawie rozwiązań modeli matematycznych oraz danych konkretnego aparatu latającego – przeanalizować jego podłużną i boczną równowagę, właściwości statecznościowe i sterownościowe, oraz umie podać krytyczną analizę uzyskanych wyników. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U03, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U09 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-5015 |
| Nazwa przedmiotu | Risk and Reliability in Aviation |
| Wersja przedmiotu | 2025Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 5 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S5-ISA-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 | 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

| | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Concept and kinds of risk. Causes and kinds of losses in the man-technology-environment system. Elements of probability theory: event, definitions of probability; random variable, probability density function, cumulative distribution function, moments; elements of statistics. Relationships between concepts of risk, reliability and hazard. Measures of losses, hazard, reliability and risk. Human reliability. Models of system reliability. Fault tree analysis. Event tree analysis. Principles and procedure of risk analysis. Probabilistic modelling of losses, hazards, reliability and risk. Quantitative methods of risk analysis and estimation. Tree methods in risk modelling. Human factor in risk analysis. Safety and safety factor. |
| Ćwiczenia | Concept and kinds of risk. Causes and kinds of losses in the man-technology-environment system. Elements of probability theory: event, definitions of probability; random variable, probability density function, cumulative distribution function, moments; elements of statistics. Relationships between concepts of risk, reliability and hazard. Measures of losses, hazard, reliability and risk. Human reliability. Models of system reliability. Fault tree analysis. Event tree analysis. Principles and procedure of risk analysis. Probabilistic modelling of losses, hazards, reliability and risk. Quantitative methods of risk analysis and estimation. Tree methods in risk modelling. Human factor in risk analysis. Safety and safety factor. |

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna pojęcia i miary ryzyka, niezawodności i zagrożenia. Potrafi ocenić przyczyny i skutki zdarzeń niepożądanych, które mogą się pojawić podczas eksploatacji systemu człowiek - technika - otoczenie. Zna związki pomiędzy ryzykiem, niezawodnością i zagrożeniem. Potrafi szacować poziom ryzyka i niezawodności na podstawie danych statystycznych oraz na podstawie zbudowanych przez siebie modeli probabilistycznych. Potrafi szacować niezawodność obiektów technicznych oraz niezawodność człowieka. Zna podstawowe modele struktur niezawodnościowych: szeregową, równoległą, z rezerwą. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W06, LiK1_W11 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna podstawy analizy niezawodności |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W06 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Zna pojęcia i miary ryzyka, niezawodności i zagrożenia. Potrafi ocenić przyczyny i skutki zdarzeń niepożądanych, które mogą się pojawić podczas eksploatacji systemu człowiek - technika - otoczenie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Zna związki pomiędzy ryzykiem, niezawodnością i zagrożeniem. Potrafi szacować poziom ryzyka i niezawodności na podstawie danych statystycznych oraz na podstawie zbudowanych przez siebie modeli probabilistycznych. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi szacować niezawodność obiektów technicznych oraz niezawodność człowieka. Zna podstawowe modele struktur niezawodnościowych: szeregową, równoległą, z rezerwą, |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi przygotować ankiety w celu pozyskania danych od ekspertów na temat poziomu ryzyka i zagrożenia. Potrafi uwzględniać wpływ czynnika ludzkiego w analizach ryzyka |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07, LiK1_U09, LiK1_U11 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Zna związki pomiędzy poziomem ryzyka a współczynnikiem bezpieczeństwa konstrukcji. Potrafi zbudować model do określenia przyczyn, przebiegu wypadku i jego skutków. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07, LiK1_U09, LiK1_U11 |
| Kompetencje społeczne | |
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student ma świadomość możliwego wpływu zdarzeń niepożądanych i wie jak im przeciwdziałać. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-7001 |
| Nazwa przedmiotu | Aeronautical Regulations |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 7 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S5-ISA-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 | 15 | 0.60 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 10 | 0.40 |
| Razem | 25 | 1.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 15 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 15 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 10 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Defining the basic concepts, areas and levels of aviation law creation in global, regional and national terms. Familiarization with the basic legal acts in the field of aviation law in general and their mutual relationships. Discussion of the implementing rules for the certification of aircraft and related products, parts and equipment in the field of airworthiness and environmental protection and for the certification of design and production organizations. Familiarization with issues related to the continuing airworthiness of aircraft and aviation products, as well as the approval of organizations and personnel performing such tasks. Familiarization with the basic requirements for commercial air transport and special operations. Acquiring the ability to find exceptions from aviation law documents and aviation regulations for the task set. |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W_01 |
| Opis | Zna zasady tworzenia prawa lotniczego w zakresie międzynarodowym, regionalnym i krajowym, rozumie system legislacji w Polsce i Unii Europejskiej. Zna wybrane fragmenty obowiązujących przepisów budowy i eksploatacji statków powietrznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W_02 |
| Opis | Zna podstawowe wymagania dotyczące zasad wykonawczych certyfikacji statków powietrznych i związanych z nimi wyrobów, części i wyposażenia w zakresie zdolności do lotu i ochrony środowiska oraz dla certyfikacji organizacji projektujących i produkujących. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W_03 |
| Opis | Zna wymagania dotyczące ciągłej zdolności do lotu statków powietrznych oraz wyrobów lotniczych a także związanych z zatwierdzeniem organizacji i personelu wykonującego zadania w tym zakresie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W_04 |
| Opis | Zna podstawowe wymagania dotyczące komercyjnego przewozu lotniczego oraz operacji specjalnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W12 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U_01 |
| Opis | Potrafi samodzielnie posługiwać się przepisami prawa lotniczego oraz poszerzać wiedzę i rozwijać swe zdolności, korzystając z różnych źródeł wiedzy. W szczególności potrafi pozyskiwać informacje z literatury branżowej i baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski w celu praktycznego wykorzystania prawa lotniczego w budowie i eksploatacji statków latających. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U_02 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim wybrane wymagania i przypisać akceptowane sposoby spełnienia tych wymagań w zakresie budowy i eksploatacji statków latających. Tworzy dokumentację uznawaną przez nadzór lotniczy, w tym ustnie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03 |
| Kod efektu | U_03 |
| Opis | Ma przygotowanie niezbędne do pracy w organizacjach i przemyśle lotniczym. Potrafi posługiwać się normami i standardami właściwymi dla lotnictwa i kosmonautyki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U11 |
| Kod efektu | U_04 |
| Opis | Potrafi planować i organizować pracę zarówno indywidualną, jak i zespołową, potrafi wykonywać różne zadania w zespole. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U12 |
| Kod efektu | U_05 |
| Opis | Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U13 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K_01 |
| Opis | Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z prawa lotniczego w aspekcie możliwości zmian lub uzupełnień. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera lotniczego. Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej w aspekcie bezpieczeństwa lotniczego. Rozumie, że bezwzględnie każde działanie musi być profesjonalne dla wspólnego bezpieczeństwa. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01, LiK1_K03 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-5003 |
| Nazwa przedmiotu | Aircraft Engine Design 1 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obieralne LKASS, Przedmioty obowiązkowe AE 5 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S5-ISA-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

| | |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Turbine aviation engines: scope of using, design schemas, overview of units, aerothermodynamics calculations techniques. Short overview of basic design problems, overview basic responsibilities of control, diagnostic and monitoring unit. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Student zna rozwiązania konstrukcyjne współczesnych silników tłokowych i turbinowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student posiada wiedzę o budowie, działaniu i zastosowaniu silników turbinowych i tłokowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student zna podstawowe problemy konstrukcyjne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student umie analizować rozwiązania konstrukcyjne silników turbinowych i tłokowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student umie ocenić określone rozwiązanie konstrukcyjne zastosowane w danym silniku. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U08 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student umie czytać dokumentację techniczną i wyciągnąć z niej odpowiednie wnioski. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student potrafi czytać dokumentację techniczną i wyciągać wnioski. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U09 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-5018 |
| Nazwa przedmiotu | Spacecraft Design |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obieralne LKASS, Przedmioty obowiązkowe AE 5 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S5-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 1 |

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

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Praktyki zawodowe | --- |
| 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

| | |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Specifics of space flight, basic subsystems of spacecrafts. Kinds, objectives and requirements of space missions. Space projects phases. Examples of projects and spacecrafts. |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| Wiedza | |
|------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna specyficzne zagadnienia projektowania systemów kosmicznych związane ze środowiskiem kosmicznym. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student rozumie znaczenie prawidłowego definiowania celów i wymagań misji |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W06, LiK1_W10, LiK1_W11 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student zna fazy życia systemu kosmicznego i przebieg projektu kosmicznego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W06, LiK1_W11, LiK1_W12 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Student zna podstawowe systemy statków kosmicznych i ich funkcje. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi określić wymagania dla misji o zdefiniowanych celach. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03, LiK1_U05, LiK1_U09, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student potrafi zdefiniować niezbędne systemy statku kosmicznego na podstawie wymagań misji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03, LiK1_U05, LiK1_U09, LiK1_U10 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student potrafi pracować w zespole nad analizą misji kosmicznej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K04 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-5002 |
| Nazwa przedmiotu | Aircraft Design 1 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 5 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S5-ISA-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 | 30.00 h |
| Wykład | 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 | 65 | 2.60 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 35 | 1.40 |
| Razem | 100 | 4.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 60 |
| Inne godziny kontaktowe | 5 |
| Razem | 65 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 35 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekt | Project: Trends analysis, mission profile, estimation of empty weight, fuel weight and take-off weight. Selection of the wing loading and power (thrust) loading. Initial cost analysis. Airplane draft and weight analysis. Detailed analysis of weight configurations. Estimation of Centre of Mass. Aerodynamic characteristics. Performance and loads envelope. Assessment of the design. |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Część I

| | |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | <p>Lecture: Introduction, trends analysis, cost analysis. Mission profile. Sizing -initial weight analysis, wing loading analysis and power (thrust) loading analysis. Fuselage - ergonomics, operational characteristics, wing-fuselage configuration, basics of the fuselage and wing- fuselage fairing aerodynamics. Landing gear - requirements, configurations and their characteristics, typical design solutions. Integration of the propulsion system – types of propulsion systems and their ranges of application, engines number and distribution, engines mounts, cooling, inlets and nozzles. Propellers - types, typical design solutions, advanced designs. Empennages – basics of sizing, configurations and their characteristics; selected advanced designs and their characteristics. Airplane initial draft and weight analysis. Examples: light piston driven training airplane for student and instructor; large passenger airplane. Wing – basic information on airfoil characteristics and their selection, selection of remaining geometric features of the wing (aspect ratio, taper ratio, dihedral, sweep angle, twist angle, etc.), delta wing. High lift devices and control surfaces. Airplane stability and controllability criteria. Airplane loads envelope. Loads of the wing and empennages. Loads of the fuselage and landing gear. Loads caused by propulsion system.</p> |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna elementy składowe projektu statku powietrznego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna funkcje, charakterystyki i obciążenia konstrukcji elementów samolotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student zna wybrane fragmenty obowiązujących przepisów budowy statków powietrznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Student potrafi przeprowadzić analizę trendów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi zredagować dokumentację zrealizowanej pracy inżynierskiej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U03 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student potrafi przeprowadzić analizę kosztów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student potrafi zaprojektować prosty samolot. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U10 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student potrafi przeprowadzić analizę trendów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U09 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi przeanalizować właściwości lotne i obciążenia samolotu oraz potrafi dobrać i przeanalizować właściwości jego napędu i wyposażenia. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U10 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student ma świadomość realizacji zadań w sposób terminowy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02, LiK1_K03 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Student potrafi przeprowadzić analizę kosztów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K04 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-4012 |
| Nazwa przedmiotu | Integrated CAD/CAM/CAE Systems |
| Wersja przedmiotu | 2022L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obieralne LKASS, Przedmioty obowiązkowe AE 4 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S5-ISA-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 | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|
| 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 | Introduction to the advanced contemporary CAD/CAM/CAE systems used in industry typical structure, main modules their roles and functions, strategy of use. Practical applications of the selected system in the following tasks: ; 2D modelling; points and curves on the plane, introduction to parametric sketcher, ; 3D modelling; creating separate objects (components) and building virtual models of machines and devices (assemblies); drafting; creating 2D engineering drawings (documentation) on the basis of 3D models. |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| Kod efektu | W1 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Posiada wiedzę podstawową na temat stosowanych w dziedzinie inżynierii mechanicznej w przemyśle systemów CAD i zintegrowanych Systemów CAD/CAM/CAE o różnym stopniu zaawansowania w tym podstawową znajomość ich przeznaczenia, struktury, możliwości i sposobu działania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Posiada pogłębianą i ugruntowaną wiedzę na temat co najmniej jednego z nowoczesnych, zaawansowanych, zintegrowanych systemów CAD/CAM/CAE (NX-Unigraphics, ProEngineer-CREO) w tym: na temat jego budowy, przeznaczenia poszczególnych modułów stosowanych w inżynierii mechanicznej, możliwości i koncepcji użytkowania. W szczególności posiada podstawową wiedzę na temat możliwości wykorzystania wybranego systemu do wykonywania wirtualnych modeli 3D złożeń i ich elementów składowych oraz ich dokumentacji technicznej 2D. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |

Umiejętności

| Kod efektu | U1 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Potrafi posługiwać się na poziomie podstawowym wybranym zintegrowanym systemem CAD/CAM/CAE (NX-Unigraphics, ProEngineer-CREO). W szczególności potrafi praktycznie zastosować wybrany system w zakresie: modelowania na płaszczyźnie (zbiory punktów, krzywe płaskie – w tym krzywe typu „spline”, wykorzystanie sparametryzowanego szkicownika); modelowania 3D, w tym tworzenia modeli 3D pojedynczych obiektów (prostych komponentów maszyn i urządzeń). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U08 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi posługiwać się na poziomie podstawowym wybranym zintegrowanym systemem CAD/CAM/CAE (NX- Unigraphics, ProEngineer-CREO). W szczególności potrafi praktycznie zastosować wybrany system w zakresie budowy prostych wirtualnych modeli 3D maszyn i urządzeń (tworzenie złożeń) oraz automatycznego tworzenia dwuwymiarowych rysunków dokumentacji technicznej (rysunków wykonawczych i złożeniowych) z obiektów trójwymiarowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U08 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-5012 |
| Nazwa przedmiotu | Machine Design 3 |
| Wersja przedmiotu | 2024Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 5 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S5-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 3 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | <p>Contents:</p> <p>The social role and responsibility of an engineer. The importance of their specific traits, knowledge, and skills. Uncertainty in the work of an engineer: causes and ways to reduce it. The potential of probabilistic modeling in mechanical engineering. The impact of the safety factor on the probability of damage to a mechanical object. Probabilistic models of rolling bearing durability, selection of bearings, and bearing systems for different levels of reliability. Structure of the power transmission system. Determining the loads of power transmission system assemblies and their components during steady and unsteady motion periods. Energy losses. Models of motion dynamics in systems with elastic couplings and systems with friction clutches. Types of transmissions. Gear transmissions and their types. Geometry of gear meshing. Causes of damage. Limiting conditions and models (according to ISO). Loads in the meshing zone, as well as on bearings and shafts. Goal:</p> <p>Raising awareness of the social role and responsibility of an engineer, and the resulting importance of the engineers specific traits, as well as their knowledge and skills. Highlighting the uncertainty in engineering work and its causes. Emphasizing the importance of selecting the appropriate safety factor values in engineering calculations. Enabling students to acquire the skills to solve problems related to the design and operation of power transmission systems, including determining the loads of individual components, even during transient operating periods. Familiarizing students with the basics of designing mechanical transmissions and the principles of their selection for the power transmission system.</p> |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna przyczyny niepewności w działalności inżynierskiej i stosowane sposoby jej zmniejszania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W06, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Ma wiedzę o możliwościach modelowania probabilistycznego w obliczeniach inżynierskich i o sposobach uwzględniania losowości w obliczeniach deterministycznych (np. w obliczeniach zmęzeniowych, łożysk tocznych). Ma wiedzę o wpływie współczynnika bezpieczeństwa na prawdopodobieństwo uszkodzenia elementu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03, LiK1_W06, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna strukturę układu przenoszenia napędu i funkcje spełniane przez poszczególne jego zespoły. Ma wiedzę o zjawiskach i procesach zachodzących w układzie i w poszczególnych zespołach w różnych okresach funkcjonowania układu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W06, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Zna podstawowe formy zużycia i zmęczenia powierzchniowego elementów maszyn oraz metody szacowania ich trwałości dla warunków czysto tocznych i toczno-ślizgowych. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03, LiK1_W06, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Zna geometrię i kinematykę przekładni zębatych o zębach prostych, walcowych, stożkowych, ślimakowych i planetarnych oraz typową budowę układu przeniesienia napędu i rolę pełnioną przez jego elementy. Zna zjawiska i procesy zachodzące w systemie i jego elementach podczas eksploatacji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W06, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W6 |
| Opis | Zna podstawowe metody i procedury obliczeń wytrzymałości i trwałości przekładni zębatych wg AGMA i ISO. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W06, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi zaprojektować strukturę przekładni zębatej do potrzeb układu przenoszenia napędu oraz cechy geometryczne kół tworzących ją kół zębatych, uwzględniając ograniczenia głównie konstrukcyjne i technologiczne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U09, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi wyznaczyć obciążenia przenoszone przez poszczególne koła zębate, wałki i ich podparcia – zarówno w okresach ruchu ustalonego, jak i w okresach ruchu niustalonego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U05, LiK1_U09, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi, na podstawie obliczeń wstępnych, wyznaczyć obciążenia dowolnego zespołu układu przenoszenia napędu i elementów tego zespołu, np. wynikające z pracy użytecznej wykonywanej przez zespół roboczy, zarówno w okresach ruchu ustalonego, jak i w okresach ruchu niustalonego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Do wstępnych obliczeń obciążeń w układzie przenoszenia napędu potrafi utworzyć i zastosować prosty model dynamiki w tym układzie. Na podstawie wyników obliczeń potrafi dobrać odpowiednie cechy sprzęgła chroniące elementy układu przed przeciążeniami i przed rezonansem. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi zaprojektować układ (konstrukcję) skrzyni biegów dla układu przeniesienia napędu oraz szczegóły geometryczne poszczególnych biegów z uwzględnieniem ograniczeń geometrycznych, konstrukcyjnych, kinematycznych i technologicznych. Potrafi określić obciążenia działające na poszczególne elementy skrzyni biegów (koła zębate, wały i ich podpory) dla typowych warunków pracy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U6 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Do wstępnej oceny obciążeń w układzie napędowym potrafi zbudować prosty model dynamiczny tego układu. Następnie na podstawie obliczeń potrafi dobrać odpowiednie cechy (charakterystyki) sprzęgła elastycznego zainstalowanego w celu zabezpieczenia układu przed przeciążeniem i rezonansem. Umie formułować zasady i procedury bezpiecznego rozruchu i zatrzymania instalacji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Zna rolę społeczną i odpowiedzialność inżyniera oraz możliwości kształtowania przez niego cech (w tym bezpieczeństwa) projektowanych obiektów, systemów i przedsięwzięć. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01, LiK1_K02, LiK1_K03 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, wynikającą z odpowiedzialności społecznej inżyniera. Potrafi uzupełniać własną wiedzę i umiejętności, niezbędne do twórczej pracy w zawodzie inżyniera. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01, LiK1_K02, LiK1_K03 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-5019 |
| Nazwa przedmiotu | Combustion |
| Wersja przedmiotu | 2027Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | - |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S5-ISA-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 |
| Ćwiczenia | 15.00 h |

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Basic properties of fuels and combustible mixtures; fundamentals of chemical kinetics; thermal and chain theory of self-ignition; diffusion combustion-laminar and turbulent; kinetic combustion-laminar and turbulent, kinetic- diffusion combustion-laminar and turbulent; flame stabilization; mechanism of fuel droplets combustion, thermal dissociation, transition from deflagration to detonation, detonation combustion; dynamics of explosion development and suppression; toxic properties of combustion products. |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student posiada podstawową wiedzę w zakresie kinetyki reakcji chemicznej spalania, mechanizmów zapłonu, mechanizmów propagacji płomienia |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student posiada wiedzę w zakresie własności paliw i mieszanin palnych, rodzajów spalania |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05, LiK1_W07 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student zna właściwości paliw i mieszanek paliwowych z uwzględnieniem biopaliw i paliw alternatywnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02, LiK1_W05, LiK1_W07 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Student zna metody ograniczania szkodliwego wpływu procesów spalania na środowisko naturalne |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02, LiK1_W05, LiK1_W07 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student rozumie pojęcia, terminologię oraz rozumie przebiegi procesów spalania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student potrafi określić toksyczne własności produktów spalania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U05 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student potrafi określić podstawowe własności i obszary zastosowania różnych rodzajów spalania |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student potrafi wykonać obliczenia zasadniczych parametrów procesów spalania np. bilansować równania chemiczne, policzyć skład i objętość spalin, obliczyć adiabatyczną temperaturę spalin i ciśnienie końcowe procesu |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U06 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student ma świadomość społecznych i środowiskowych skutków wykorzystywania spalania do produkcji energii and transport |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01, LiK1_K02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AEAPS-ISA-5019 |
| Nazwa przedmiotu | Propulsion Systems 2 |
| Wersja przedmiotu | 2027Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obieralne LKASS |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S5-ISA-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 | 45 | 1.80 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 55 | 2.20 |
| Razem | 100 | 4.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 45 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 45 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 55 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Theory of the single-flow turbine engine, i.e. two-flow. Theory of the turboprop and turboshaft engines. Computer methods of calculating thermodynamic cycles to do. Methods of determining the characteristics to do. The basic distribution system of turbines. Trends in modern turbine engines. Fundamentals of construction and operation of aircraft piston engines, learning the relationships between engine performance and emissions. Thermodynamics processes in the piston engines. |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna rodzaje silników tłokowych, zasady działania i ich zastosowanie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna parametry osiągnięć i charakterystyki silników tłokowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student posiada wiedzę z zakresu: obiegu, doładowania silników tłokowych, konstrukcji znaczących części silnika i jego układów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Student zna teorię i obiegi rzeczywiste silnika turbinowego jednoprzepływowego dwuprzepływowego, turbośmigłowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Student zna rodzaje charakterystyk silników turbinowych i metody ich badań. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05 |
| Kod efektu | W6 |
| Opis | Student zna podstawowe systemy lotniczych silników turbinowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |
| Kod efektu | W7 |
| Opis | Student zna tendencje rozwojowe lotniczych silników turbinowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi wykazać związek między osiągnięciami silników tłokowych a przebiegiem procesów ciepłno-przepływowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student rozumie pojęcia, terminologię oraz przebiegi procesów dotyczące silników tłokowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student potrafi obliczyć podstawowe parametry obiegu i osiągnięć. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student potrafi ocenić trendy rozwojowe silników tłokowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Student potrafi obliczyć parametry termodynamiczne obiegu rzeczywistego silnika turbinowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Student potrafi obliczeniowo wyznaczyć charakterystyki silników turbinowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U7 |
| Opis | Student potrafi ocenić wpływ nowych technologii na osiągi lotniczych silników turbinowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-7010 |
| Nazwa przedmiotu | Simulators |
| Wersja przedmiotu | 2025Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 7 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S5-ISA-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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | The pilot's perception of flight. The role of the various senses and organs in piloting an aircraft. Definitions of flight simulator and training device. Applications of simulators. Types of simulators. Structure of simulators: motion system, visualization, imitators of instruments, on-board indicators and flight control systems. Flight simulator software architecture. Distributed systems, HLA architecture. Issues of real-time computing. Simulation model, model verification and validation. Simulator sickness. Overview of existing solutions (aeronautical, automotive, anti-crisis). Presentation of simulators available at the Warsaw University of Technology. |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna komponenty sprzętowe współczesnego symulatora lotu |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna architekturę oprogramowania symulatora |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Wie jakie są objawy choroby symulatorowej i zna zasady zapobiegania chorobie |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Zna podstawowe zagadnienia z dziedziny rozproszonych systemów symulacji |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Umie sklasyfikować i krótko omówić typy symulatorów i urządzeń treningowych stosowanych w lotnictwie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U06, LiK1_U09 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-7006 |
| Nazwa przedmiotu | Finite Element Method 2 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 7 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S5-ISA-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 | 33 | 1.32 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 17 | 0.68 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | FEM in steady state heat flow and thermal stresses. Introduction to structural dynamics, free vibrations. Buckling of elastic structures, critical load. Nonlinear problems in mechanics of structures basic numerical techniques. Parametric modeling and design optimization. Modeling simple problems of: thermal stresses, contact mechanics, plasticity and residual stresses, free vibrations, buckling. |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Znajomość podstawowych modeli obliczeniowych dla analizy nieliniowych zagadnień mechaniki konstrukcji, analiz drgań własnych i utraty stateczności. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03, LiK1_W09 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Znajomość metod obliczeń MES ustalonych zagadnień przepływu ciepła i obliczeń naprężeń cieplnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W09 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Znajomość możliwości zastosowania MES do wspomagania procesów projektowania i optymalizacji konstrukcji, a także do analiz konstrukcji kompozytowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi interpretować wyniki obliczeń numerycznych typowych problemów wytrzymałości konstrukcji |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U03, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U08, LiK1_U12 |
| Kod efektu | 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 | LiK1_U03, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U08, LiK1_U12 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Umiejętność przygotowywania raportów z analiz obliczeniowych MES. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03, LiK1_U05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AEASS-ISA-5020 |
| Nazwa przedmiotu | Aeronautical Systems Integration |
| Wersja przedmiotu | 2025Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S5-ISA-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 |
| Ćwiczenia | 15.00 h |

02. Bilans ECTS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Liczba punktów ECTS | 3 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 45 | 1.80 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 30 | 1.20 |
| Razem | 75 | 3.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 45 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 45 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Introduction to integrated measurement systems. Overview of methods for modelling and testing the properties of continuous and discrete systems. Overview of the purpose, characteristics and methods of system integration. Development of algorithms for integrated measurement systems (integration method, including structure, mathematical and simulation model of the system) and simulation methods to verify their operation. Preparation of reports and documentation, verification and presentation of simulation and experimental results. |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Posiada wiedzę z zakresu budowy, celów i metod integracji systemów pomiarowych |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Posiada usystematyzowaną wiedzę na temat modelowania i symulacji systemów |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy wyników symulacji i eksperymentu |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07, LiK1_W10 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi opracować strukturę i model matematyczny systemu pomiarowego realizującego zadane funkcje |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U06 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi przeprowadzić eksperyment inżynierski oraz wykonać analizę jego wyników |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U06 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi przeprowadzić analizę właściwości sygnału i systemu |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi prezentować wyniki swojej pracy |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U12 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-7003 |
| Nazwa przedmiotu | Computational Fluid Dynamics |
| Wersja przedmiotu | 2025Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe PE 2 semestr, Przedmioty obowiązkowe PE 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe NPE 1 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S5-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

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

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

02. Bilans ECTS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Liczba punktów ECTS | 4 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 65 | 2.00 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 35 | 2.00 |
| Razem | 100 | 4.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 45 |
| Inne godziny kontaktowe | 20 |
| Razem | 65 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 35 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | <p>The Navier-Stokes equations for compressible and incompressible fluids.</p> <ul style="list-style-type: none">• Discretization of partial differential equations (convection-diffusion equation) using the Finite Difference Method. Construction of basic numerical schemes.• Principles of the Finite Volume Method (1D and 2D problems, numerical diffusion and dispersion, upwind scheme).• Discretization of Navier-Stokes equations on staggered grid (2D problem). Pressure-velocity coupling algorithms for incompressible flows.• Von Neumann stability analysis (CFL number).• Solvers (direct and iterative methods).• Turbulence modelling with the Reynolds-averaged Navier-Stokes equations.• Modelling of the convective heat transfer (low and high Prandtl number).• Diagonalization of the matrix of coefficients (boundedness property). |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna podstawowe modele i równania mechaniki płynów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna podstawowe metody dyskretyzacji równań różniczkowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna zastosowania i ograniczenia podstawowych modeli turbulencji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi zdyskretyzować i rozwiązać proste zagadnienie brzegowe. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi, wykorzystując odpowiedni pakiet inżynierski, wykonać symulację prostego zagadnienia przepływowego a następnie zinterpretować krytycznie wyniki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U06, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi, wykorzystując odpowiedni pakiet inżynierski, przygotować siatkę obliczeniową dla prostego zagadnienia przepływowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Potrafi zidentyfikować i wyeliminować zagrożenia wynikające z błędnie przeprowadzonych symulacji komputerowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-5014 |
| Nazwa przedmiotu | Mechanics of Flight 2 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 5 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S5-ISA-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 | 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

| | |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekt | Longitudinal aerodynamic moments acting on the airplane. Longitudinal equilibrium, static stability and control of the airplane. Center of gravity location problem. Lateral forces and moments. Lateral equilibrium, static stability and control. Introduction into dynamics of flight: simple cases of steady and unsteady motion of the airplane. Basic natural modes of airplane (phugoid, short period, and Dutchroll oscillations). |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Część I | |
|---------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Longitudinal aerodynamic moments acting on the airplane. Longitudinal equilibrium, static stability and control of the airplane. Center of gravity location problem. Lateral forces and moments. Lateral equilibrium, static stability and control. Introduction into dynamics of flight: simple cases of steady and unsteady motion of the airplane. Basic natural modes of airplane (phugoid, short period, and Dutchroll oscillations). |

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna szczegółowo charakterystyki aerodynamiczne podłużne typowych aerodyn w zakresie niezbędnym do analizy podłużnej równowagi, statycznej stateczności i sterowności, oraz potrafi oszacować te charakterystyki na podstawie rysunków i danych aparatu latającego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W09, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna definicje i sens statycznych zapasów stateczności i sterowności oraz kryteriów statycznej sterowności aerodynamy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W04, LiK1_W05 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna w zakresie ogólnym boczne (asymetryczne) charakterystyki aerodynamiczne i boczne statyczne kryteria statecznościowe i sterownościowe. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Umie konstruować proste modele fizyczne i matematyczne opisujące równowagę podłużną i boczną aerodynamy oraz proste przypadkikrzywoliniowych ustalonych i nieustalonych ruchów statku powietrznego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U06, LiK1_U08, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Umie wyznaczać na podstawie tych modeli statyczne kryteria statecznościowe i sterownościowe oraz analizować ruchy krzywoliniowe. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U06, LiK1_U08, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi - na podstawie rozwiązań modeli matematycznych oraz danych konkretnego aparatu latającego – przeanalizować jego podłużną i boczną równowagę, właściwości statecznościowe i sterownościowe, oraz umie podać krytyczną analizę uzyskanych wyników. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U03, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U09 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-5015 |
| Nazwa przedmiotu | Risk and Reliability in Aviation |
| Wersja przedmiotu | 2025Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 5 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S5-ISA-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 | 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

| | |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Concept and kinds of risk. Causes and kinds of losses in the man-technology-environment system. Elements of probability theory: event, definitions of probability; random variable, probability density function, cumulative distribution function, moments; elements of statistics. Relationships between concepts of risk, reliability and hazard. Measures of losses, hazard, reliability and risk. Human reliability. Models of system reliability. Fault tree analysis. Event tree analysis. Principles and procedure of risk analysis. Probabilistic modelling of losses, hazards, reliability and risk. Quantitative methods of risk analysis and estimation. Tree methods in risk modelling. Human factor in risk analysis. Safety and safety factor. |
| Ćwiczenia | Concept and kinds of risk. Causes and kinds of losses in the man-technology-environment system. Elements of probability theory: event, definitions of probability; random variable, probability density function, cumulative distribution function, moments; elements of statistics. Relationships between concepts of risk, reliability and hazard. Measures of losses, hazard, reliability and risk. Human reliability. Models of system reliability. Fault tree analysis. Event tree analysis. Principles and procedure of risk analysis. Probabilistic modelling of losses, hazards, reliability and risk. Quantitative methods of risk analysis and estimation. Tree methods in risk modelling. Human factor in risk analysis. Safety and safety factor. |

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna pojęcia i miary ryzyka, niezawodności i zagrożenia. Potrafi ocenić przyczyny i skutki zdarzeń niepożądanych, które mogą się pojawić podczas eksploatacji systemu człowiek - technika - otoczenie. Zna związki pomiędzy ryzykiem, niezawodnością i zagrożeniem. Potrafi szacować poziom ryzyka i niezawodności na podstawie danych statystycznych oraz na podstawie zbudowanych przez siebie modeli probabilistycznych. Potrafi szacować niezawodność obiektów technicznych oraz niezawodność człowieka. Zna podstawowe modele struktur niezawodnościowych: szeregową, równoległą, z rezerwą. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W06, LiK1_W11 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna podstawy analizy niezawodności |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W06 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Zna pojęcia i miary ryzyka, niezawodności i zagrożenia. Potrafi ocenić przyczyny i skutki zdarzeń niepożądanych, które mogą się pojawić podczas eksploatacji systemu człowiek - technika - otoczenie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Zna związki pomiędzy ryzykiem, niezawodnością i zagrożeniem. Potrafi szacować poziom ryzyka i niezawodności na podstawie danych statystycznych oraz na podstawie zbudowanych przez siebie modeli probabilistycznych. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi szacować niezawodność obiektów technicznych oraz niezawodność człowieka. Zna podstawowe modele struktur niezawodnościowych: szeregową, równoległą, z rezerwą, |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi przygotować ankiety w celu pozyskania danych od ekspertów na temat poziomu ryzyka i zagrożenia. Potrafi uwzględniać wpływ czynnika ludzkiego w analizach ryzyka |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07, LiK1_U09, LiK1_U11 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Zna związki pomiędzy poziomem ryzyka a współczynnikiem bezpieczeństwa konstrukcji. Potrafi zbudować model do określenia przyczyn, przebiegu wypadku i jego skutków. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07, LiK1_U09, LiK1_U11 |
| Kompetencje społeczne | |
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student ma świadomość możliwego wpływu zdarzeń niepożądanych i wie jak im przeciwdziałać. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-7001 |
| Nazwa przedmiotu | Aeronautical Regulations |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 7 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S5-ISA-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 | 15 | 0.60 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 10 | 0.40 |
| Razem | 25 | 1.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 15 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 15 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 10 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Defining the basic concepts, areas and levels of aviation law creation in global, regional and national terms. Familiarization with the basic legal acts in the field of aviation law in general and their mutual relationships. Discussion of the implementing rules for the certification of aircraft and related products, parts and equipment in the field of airworthiness and environmental protection and for the certification of design and production organizations. Familiarization with issues related to the continuing airworthiness of aircraft and aviation products, as well as the approval of organizations and personnel performing such tasks. Familiarization with the basic requirements for commercial air transport and special operations. Acquiring the ability to find exceptions from aviation law documents and aviation regulations for the task set. |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W_01 |
| Opis | Zna zasady tworzenia prawa lotniczego w zakresie międzynarodowym, regionalnym i krajowym, rozumie system legislacji w Polsce i Unii Europejskiej. Zna wybrane fragmenty obowiązujących przepisów budowy i eksploatacji statków powietrznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W_02 |
| Opis | Zna podstawowe wymagania dotyczące zasad wykonawczych certyfikacji statków powietrznych i związanych z nimi wyrobów, części i wyposażenia w zakresie zdolności do lotu i ochrony środowiska oraz dla certyfikacji organizacji projektujących i produkujących. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W_03 |
| Opis | Zna wymagania dotyczące ciągłej zdolności do lotu statków powietrznych oraz wyrobów lotniczych a także związanych z zatwierdzeniem organizacji i personelu wykonującego zadania w tym zakresie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W_04 |
| Opis | Zna podstawowe wymagania dotyczące komercyjnego przewozu lotniczego oraz operacji specjalnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W12 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U_01 |
| Opis | Potrafi samodzielnie posługiwać się przepisami prawa lotniczego oraz poszerzać wiedzę i rozwijać swe zdolności, korzystając z różnych źródeł wiedzy. W szczególności potrafi pozyskiwać informacje z literatury branżowej i baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i wyciągać wnioski w celu praktycznego wykorzystania prawa lotniczego w budowie i eksploatacji statków latających. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U_02 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim wybrane wymagania i przypisać akceptowane sposoby spełnienia tych wymagań w zakresie budowy i eksploatacji statków latających. Tworzy dokumentację uznawaną przez nadzór lotniczy, w tym ustnie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03 |
| Kod efektu | U_03 |
| Opis | Ma przygotowanie niezbędne do pracy w organizacjach i przemyśle lotniczym. Potrafi posługiwać się normami i standardami właściwymi dla lotnictwa i kosmonautyki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U11 |
| Kod efektu | U_04 |
| Opis | Potrafi planować i organizować pracę zarówno indywidualną, jak i zespołową, potrafi wykonywać różne zadania w zespole. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U12 |
| Kod efektu | U_05 |
| Opis | Potrafi samodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U13 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K_01 |
| Opis | Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy z prawa lotniczego w aspekcie możliwości zmian lub uzupełnień. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera lotniczego. Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej w aspekcie bezpieczeństwa lotniczego. Rozumie, że bezwzględnie każde działanie musi być profesjonalne dla wspólnego bezpieczeństwa. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01, LiK1_K03 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-5017 |
| Nazwa przedmiotu | Rotorcraft Aeromechanics |
| Wersja przedmiotu | 2025Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 5 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S5-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Methods of vertical take-off and landing of aircraft. Rotorcraft design architectures. Rotorcraft control methods: counteracting the rotor torque, directional control. Designs of main rotor hubs and blades. Pilot control and handling devices. Modeling of rotor aerodynamic loads. Momentum theory. Vortex models. Unsteady airfoil flow. Blade element theory. Simplified calculations of main rotor performance. Equations of elementary blade motions: flap, lag, pitch. Energy methods for calculating helicopter performance. Tail rotor loads. Empennage loads. Trim conditions for a single-rotor helicopter. Autorotation. Ground resonance. Static stability. New concepts in the rotorcraft design. |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna podstawowe układy konstrukcyjne wiroplątów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Potrafi opisać metody sterowania wybranych konfiguracji śmigłowców. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Potrafi wyjaśnić zjawisko powstawania momentu oporowego w śmigłowcu jednowirnikowym i metody jego kompensacji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Zna podstawowe modele aerodynamiczne służące do modelowania wirników nośnych śmigłowców. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Zna budowę układu sterowania typowego śmigłowca. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W6 |
| Opis | Zna budowę wirnika nośnego typowego śmigłowca . |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W7 |
| Opis | Potrafi wyjaśnić rolę poszczególnych przegubów łopat w działaniu wirnika nośnego śmigłowca. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W8 |
| Opis | Potrafi wyjaśnić zasady sterowania wektorem ciągu wirnika nośnego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W9 |
| Opis | Potrafi wyjaśnić zjawisko autorotacji śmigłowca. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi korzystać z literatury, pracować w grupie oraz opracować krótki raport techniczny. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-5002 |
| Nazwa przedmiotu | Aircraft Design 1 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 5 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S5-ISA-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 | 30.00 h |
| Wykład | 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 | 65 | 2.60 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 35 | 1.40 |
| Razem | 100 | 4.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 60 |
| Inne godziny kontaktowe | 5 |
| Razem | 65 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 35 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekt | Project: Trends analysis, mission profile, estimation of empty weight, fuel weight and take-off weight. Selection of the wing loading and power (thrust) loading. Initial cost analysis. Airplane draft and weight analysis. Detailed analysis of weight configurations. Estimation of Centre of Mass. Aerodynamic characteristics. Performance and loads envelope. Assessment of the design. |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Część I

| | |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | <p>Lecture: Introduction, trends analysis, cost analysis. Mission profile. Sizing -initial weight analysis, wing loading analysis and power (thrust) loading analysis. Fuselage - ergonomics, operational characteristics, wing-fuselage configuration, basics of the fuselage and wing- fuselage fairing aerodynamics. Landing gear - requirements, configurations and their characteristics, typical design solutions. Integration of the propulsion system – types of propulsion systems and their ranges of application, engines number and distribution, engines mounts, cooling, inlets and nozzles. Propellers - types, typical design solutions, advanced designs. Empennages – basics of sizing, configurations and their characteristics; selected advanced designs and their characteristics. Airplane initial draft and weight analysis. Examples: light piston driven training airplane for student and instructor; large passenger airplane. Wing – basic information on airfoil characteristics and their selection, selection of remaining geometric features of the wing (aspect ratio, taper ratio, dihedral, sweep angle, twist angle, etc.), delta wing. High lift devices and control surfaces. Airplane stability and controllability criteria. Airplane loads envelope. Loads of the wing and empennages. Loads of the fuselage and landing gear. Loads caused by propulsion system.</p> |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna elementy składowe projektu statku powietrznego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna funkcje, charakterystyki i obciążenia konstrukcji elementów samolotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student zna wybrane fragmenty obowiązujących przepisów budowy statków powietrznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Student potrafi przeprowadzić analizę trendów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi zredagować dokumentację zrealizowanej pracy inżynierskiej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U03 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student potrafi przeprowadzić analizę kosztów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student potrafi zaprojektować prosty samolot. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U10 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student potrafi przeprowadzić analizę trendów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U09 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi przeanalizować właściwości lotne i obciążenia samolotu oraz potrafi dobrać i przeanalizować właściwości jego napędu i wyposażenia. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U10 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student ma świadomość realizacji zadań w sposób terminowy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02, LiK1_K03 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Student potrafi przeprowadzić analizę kosztów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K04 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-5012 |
| Nazwa przedmiotu | Machine Design 3 |
| Wersja przedmiotu | 2024Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 5 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S5-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 3 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | <p>Contents:</p> <p>The social role and responsibility of an engineer. The importance of their specific traits, knowledge, and skills. Uncertainty in the work of an engineer: causes and ways to reduce it. The potential of probabilistic modeling in mechanical engineering. The impact of the safety factor on the probability of damage to a mechanical object. Probabilistic models of rolling bearing durability, selection of bearings, and bearing systems for different levels of reliability. Structure of the power transmission system. Determining the loads of power transmission system assemblies and their components during steady and unsteady motion periods. Energy losses. Models of motion dynamics in systems with elastic couplings and systems with friction clutches. Types of transmissions. Gear transmissions and their types. Geometry of gear meshing. Causes of damage. Limiting conditions and models (according to ISO). Loads in the meshing zone, as well as on bearings and shafts. Goal:</p> <p>Raising awareness of the social role and responsibility of an engineer, and the resulting importance of the engineers specific traits, as well as their knowledge and skills. Highlighting the uncertainty in engineering work and its causes. Emphasizing the importance of selecting the appropriate safety factor values in engineering calculations. Enabling students to acquire the skills to solve problems related to the design and operation of power transmission systems, including determining the loads of individual components, even during transient operating periods. Familiarizing students with the basics of designing mechanical transmissions and the principles of their selection for the power transmission system.</p> |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna przyczyny niepewności w działalności inżynierskiej i stosowane sposoby jej zmniejszania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W06, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Ma wiedzę o możliwościach modelowania probabilistycznego w obliczeniach inżynierskich i o sposobach uwzględniania losowości w obliczeniach deterministycznych (np. w obliczeniach zmęzeniowych, łożysk tocznych). Ma wiedzę o wpływie współczynnika bezpieczeństwa na prawdopodobieństwo uszkodzenia elementu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03, LiK1_W06, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna strukturę układu przenoszenia napędu i funkcje spełniane przez poszczególne jego zespoły. Ma wiedzę o zjawiskach i procesach zachodzących w układzie i w poszczególnych zespołach w różnych okresach funkcjonowania układu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W06, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Zna podstawowe formy zużycia i zmęczenia powierzchniowego elementów maszyn oraz metody szacowania ich trwałości dla warunków czysto tocznych i toczno-ślizgowych. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03, LiK1_W06, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Zna geometrię i kinematykę przekładni zębatych o zębach prostych, walcowych, stożkowych, ślimakowych i planetarnych oraz typową budowę układu przeniesienia napędu i rolę pełnioną przez jego elementy. Zna zjawiska i procesy zachodzące w systemie i jego elementach podczas eksploatacji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W06, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W6 |
| Opis | Zna podstawowe metody i procedury obliczeń wytrzymałości i trwałości przekładni zębatych wg AGMA i ISO. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W06, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi zaprojektować strukturę przekładni zębatej do potrzeb układu przenoszenia napędu oraz cechy geometryczne kół tworzących ją kół zębatych, uwzględniając ograniczenia głównie konstrukcyjne i technologiczne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U09, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi wyznaczyć obciążenia przenoszone przez poszczególne koła zębate, wałki i ich podparcia – zarówno w okresach ruchu ustalonego, jak i w okresach ruchu niustalonego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U05, LiK1_U09, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi, na podstawie obliczeń wstępnych, wyznaczyć obciążenia dowolnego zespołu układu przenoszenia napędu i elementów tego zespołu, np. wynikające z pracy użytecznej wykonywanej przez zespół roboczy, zarówno w okresach ruchu ustalonego, jak i w okresach ruchu niustalonego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Do wstępnych obliczeń obciążeń w układzie przenoszenia napędu potrafi utworzyć i zastosować prosty model dynamiki w tym układzie. Na podstawie wyników obliczeń potrafi dobrać odpowiednie cechy sprzęgła chroniące elementy układu przed przeciążeniami i przed rezonansem. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi zaprojektować układ (konstrukcję) skrzyni biegów dla układu przeniesienia napędu oraz szczegóły geometryczne poszczególnych biegów z uwzględnieniem ograniczeń geometrycznych, konstrukcyjnych, kinematycznych i technologicznych. Potrafi określić obciążenia działające na poszczególne elementy skrzyni biegów (koła zębate, wały i ich podpory) dla typowych warunków pracy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U6 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Do wstępnej oceny obciążeń w układzie napędowym potrafi zbudować prosty model dynamiczny tego układu. Następnie na podstawie obliczeń potrafi dobrać odpowiednie cechy (charakterystyki) sprzęgła elastycznego zainstalowanego w celu zabezpieczenia układu przed przeciążeniem i rezonansem. Umie formułować zasady i procedury bezpiecznego rozruchu i zatrzymania instalacji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U10 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Zna rolę społeczną i odpowiedzialność inżyniera oraz możliwości kształtowania przez niego cech (w tym bezpieczeństwa) projektowanych obiektów, systemów i przedsięwzięć. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01, LiK1_K02, LiK1_K03 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, wynikającą z odpowiedzialności społecznej inżyniera. Potrafi uzupełniać własną wiedzę i umiejętności, niezbędne do twórczej pracy w zawodzie inżyniera. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01, LiK1_K02, LiK1_K03 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-5003 |
| Nazwa przedmiotu | Aircraft Engine Design 1 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obieralne LKASS, Przedmioty obowiązkowe AE 5 semestr |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S5-ISA-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

| | |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Turbine aviation engines: scope of using, design schemas, overview of units, aerothermodynamics calculations techniques. Short overview of basic design problems, overview basic responsibilities of control, diagnostic and monitoring unit. |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|------------|----|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Student zna rozwiązania konstrukcyjne współczesnych silników tłokowych i turbinowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student posiada wiedzę o budowie, działaniu i zastosowaniu silników turbinowych i tłokowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student zna podstawowe problemy konstrukcyjne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student umie analizować rozwiązania konstrukcyjne silników turbinowych i tłokowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student umie ocenić określone rozwiązanie konstrukcyjne zastosowane w danym silniku. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U08 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student umie czytać dokumentację techniczną i wyciągnąć z niej odpowiednie wnioski. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student potrafi czytać dokumentację techniczną i wyciągać wnioski. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U09 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-4012 |
| Nazwa przedmiotu | Integrated CAD/CAM/CAE Systems |
| Wersja przedmiotu | 2022L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obieralne LKASS, Przedmioty obowiązkowe AE 4 semestr |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S5-ISA-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 | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|
| 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 | Introduction to the advanced contemporary CAD/CAM/CAE systems used in industry typical structure, main modules their roles and functions, strategy of use. Practical applications of the selected system in the following tasks: ; 2D modelling; points and curves on the plane, introduction to parametric sketcher, ; 3D modelling; creating separate objects (components) and building virtual models of machines and devices (assemblies); drafting; creating 2D engineering drawings (documentation) on the basis of 3D models. |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| Kod efektu | W1 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Posiada wiedzę podstawową na temat stosowanych w dziedzinie inżynierii mechanicznej w przemyśle systemów CAD i zintegrowanych Systemów CAD/CAM/CAE o różnym stopniu zaawansowania w tym podstawową znajomość ich przeznaczenia, struktury, możliwości i sposobu działania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Posiada pogłębianą i ugruntowaną wiedzę na temat co najmniej jednego z nowoczesnych, zaawansowanych, zintegrowanych systemów CAD/CAM/CAE (NX-Unigraphics, ProEngineer-CREO) w tym: na temat jego budowy, przeznaczenia poszczególnych modułów stosowanych w inżynierii mechanicznej, możliwości i koncepcji użytkowania. W szczególności posiada podstawową wiedzę na temat możliwości wykorzystania wybranego systemu do wykonywania wirtualnych modeli 3D złożeń i ich elementów składowych oraz ich dokumentacji technicznej 2D. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |

Umiejętności

| Kod efektu | U1 |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Potrafi posługiwać się na poziomie podstawowym wybranym zintegrowanym systemem CAD/CAM/CAE (NX-Unigraphics, ProEngineer-CREO). W szczególności potrafi praktycznie zastosować wybrany system w zakresie: modelowania na płaszczyźnie (zbiory punktów, krzywe płaskie – w tym krzywe typu „spline”, wykorzystanie sparametryzowanego szkicownika); modelowania 3D, w tym tworzenia modeli 3D pojedynczych obiektów (prostych komponentów maszyn i urządzeń). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U08 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi posługiwać się na poziomie podstawowym wybranym zintegrowanym systemem CAD/CAM/CAE (NX- Unigraphics, ProEngineer-CREO). W szczególności potrafi praktycznie zastosować wybrany system w zakresie budowy prostych wirtualnych modeli 3D maszyn i urządzeń (tworzenie złożeń) oraz automatycznego tworzenia dwuwymiarowych rysunków dokumentacji technicznej (rysunków wykonawczych i złożeniowych) z obiektów trójwymiarowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U08 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-6002 |
| Nazwa przedmiotu | Aircraft Design 2 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 6 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S6-ISA-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 | 30.00 h |
| Wykład | 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 | 60 | 2.40 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 55 | 2.20 |
| Razem | 115 | 4.60 (4.00) |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 60 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 60 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 55 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Stability, controllability and loads of the aircraft. The design of the structures of the main components of the aircraft and the nodes connecting these components. |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|------------|-------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna elementy składowe projektu statku powietrznego. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna funkcje, charakterystyki i obciążenia konstrukcji elementów samolotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W04 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student zna wybrane fragmenty obowiązujących przepisów budowy statków powietrznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi zredagować dokumentację zrealizowanej pracy inżynierskiej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U03 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student potrafi zaprojektować prosty samolot. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U10 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi przeanalizować właściwości lotne i obciążenia samolotu oraz wytrzymałość wybranych fragmentów jego struktury. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U10 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student ma świadomość realizacji zadań w sposób terminowy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K03 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Potrafi krytycznie ocenić zrealizowany projekt. Rozumie potrzebę konsultacji z osobami bardziej doświadczonymi |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-6009 |
| Nazwa przedmiotu | Machine Design 6 |
| Wersja przedmiotu | 2025L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 6 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S6-ISA-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 | 30.00 h |

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Theoretical knowledge – learning the principles of design. Practical skills – design, use of design tools, performing calculations. Methods and tools – learning how to solve problems during design, use of engineering software. Learning outcomes – after completing the course, the student is able to prepare a machine/device project. |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| Część I | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna zasady doboru materiałów konstrukcyjnych w procesie projektowania maszyn. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W09 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Ma wiedzę w zakresie doboru pasowań i tolerowania wymiarów jako czynników wpływających na zdolność maszyny do wypełniania określonych funkcji oraz decydujących o trwałości, niezawodności, łatwości montażu i napraw. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03, LiK1_W07 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi zaprojektować układ przeniesienia napędu lub fragment struktur nośnej statku latającego realizujący ściśle określoną funkcję i spełniający narzucone z góry założenia konstrukcyjne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U09, LiK1_U10, LiK1_U11, LiK1_U12, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi sporządzić model uproszczony urządzenia pozwalający na przeprowadzenie poprawnej analizy w zakresie kinematyki i statyki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U04, LiK1_U11 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Posiada umiejętność nadawania elementom maszyny kształtów i wymiarów w taki sposób aby w połączeniu z właściwym doбором materiałów konstrukcyjnych i dostępnych metod wytwarzania zapewnić wytrzymałość, sztywność i stateczność warunkującą poprawne i bezpieczne funkcjonowanie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U09, LiK1_U11, LiK1_U12, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi wykorzystywać systemy wspomagania projektowania typu CAD/CAE na wszystkich etapach projektowania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U06, LiK1_U08 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Jest w stanie zaproponować i zastosować podparcie elementów przeniesienia napędu na łożyskach różnego typu o odpowiedniej trwałości, właściwie osadzonych, smarowanych, uszczelnionych i zabezpieczonych; potrafi zaproponować i zastosować dla członów pary kinematycznej łatwe w montażu i demontażu obrotowe połączenie sworzniowe lub inne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U09, LiK1_U11, LiK1_U12, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Umie decydować o dokładności elementów maszyn poprzez wykorzystanie analizy tolerancji, stosowanie określonych pasowań i wybór odpowiedniej chropowatości. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U04, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U10, LiK1_U11 |
| Kod efektu | U7 |
| Opis | Potrafi zaprojektować urządzenie w którym przewidziano odpowiednie dostępy montażowe i obsługowe. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U8 |
| Opis | Potrafi odszukać i stosować gotowe podzespoły układów napędowych dostępne na rynku, umie korzystać z odpowiednich norm, specyfikacji materiałów konstrukcyjnych i przepisów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U08, LiK1_U09, LiK1_U10, LiK1_U11 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-6004 |
| Nazwa przedmiotu | Aircraft Maintenance |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 6 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S6-ISA-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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | <p>The Aircraft Maintenance Engineering course is a program designed to teach individuals to understand the process to become certified aircraft maintenance engineers. The course consists of both theoretical and practical training, covering topics such as aircraft systems, maintenance procedures, and regulations in accordance with EASA regulations. The course is designed to provide students with the knowledge and skills necessary to maintain, repair and overhaul aircraft, and to ensure aircraft safety and airworthiness.</p> <p>Aircraft maintenance is a highly-regulated field requiring a robust regimen of scheduled or preventive servicing, inspection, testing, repair, and overhaul or modification activities by certified Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) technicians on every aircraft in service.</p> <p>Its purpose is to keep the aircraft in a state of airworthiness, to be safe for crew and passengers, as well as anyone in its service area.</p> <p>Types of required maintenance vary by class and type of aircraft, but generally break down into line maintenance, heavy maintenance, and shop or component maintenance. Line maintenance covers pre-flight checks, daily check of fluids, scheduled minor repairs and modifications, and troubleshooting. Heavy maintenance is performed less often, but requires a much more thorough breakdown, repair, or replacement of aircraft components and requires a large, well-equipped facility. Shop maintenance focuses on repair or overhaul of specific parts and often require specialist services.</p> <p>While safety and performance are the primary goals of aircraft maintenance, an effective maintenance program also maximizes the owner's resale value of the aircraft and prevents losses due to downtime. MRO should assure proper and consistent implementation of the maintenance program, including timely access to hard-to-find parts, and it saves operational expenses through smarter asset allocation. During this course the students will solve a problem which is related to aviation maintenance. The student will show a thorough understanding in a specific problem area and at the same time be trained to work in project and clearly present the result of the project. After the course the student will have a deeper knowledge about the maintenance requirements of aircraft. Also he/she knows the procedure of work processes involved and being practiced in the Aviation Industry. Based on various maintenance processes, procedures and organization in Aviation Industry the course will be outlined depending on the case studied.</p> |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W_01 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę w zakresie matematycznego modelowania niezawodności i bezpieczeństwa statków latających.. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W_02 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów i konstrukcji samolotu narażonych uszkodzenia eksploatacyjne. Posiada podstawową wiedzę na temat lotniczych materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych oraz technik ich wytwarzania w aspekcie podatności na uszkodzenia w procesie eksploatacji statków latających. Zna podstawowe metody, techniki, i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich w programów obsługi technicznej samolotów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W_03 |
| Opis | Posiada wiedzę na temat procesu projektowania programu obsługi technicznej samolotu. Zna wybrane fragmenty obowiązujących przepisów budowy statków powietrznych. Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie strategii eksploatacyjnych dla efektywnej eksploatacji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W_04 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę o cyklu życia statku powietrznego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W06 |
| Kod efektu | W_05 |
| Opis | Posiada podstawową wiedzę nt. fizycznych i chemicznych właściwości materii w zakresie zjawisk fizyko-chemicznych starzenia samolotów. Rozumie potrzebę zapobiegania procesom starzenia na etapie kształtowanie konstrukcji. Zna metody diagnostyczne stosowane w ocenie stanu technicznego samolotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |
| Kod efektu | W_06 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę w zakresie eksploatacji statków latających. Rozumie proces projektowania, wytwarzania i eksploatacji statków powietrznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |
| Kod efektu | W_07 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej w obszarze eksploatacji statków powietrznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W_08 |
| Opis | Zna ogólne zasady tworzenia linii lotniczej i certyfikacji operatora lotniczego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W12 |
| Kod efektu | W_09 |
| Opis | Zna ogólne zasady utworzenia organizacji zarządzania ciągłą zdolnością do lotu, przygotowania wykazu zarządzania ciągłą zdolnością do lotu i zatwierdzenia . |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W12 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U_01 |
| Opis | Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swe zdolności, korzystając z różnych źródeł wiedzy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |

| Część I | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U_02 |
| Opis | Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym, związanym z obsługiwaniem i naprawami samolotów, wynikającymi z programu obsługi technicznej samolotu, zna nomenklaturę techniczną lotniczą w tym zakresie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02 |
| Kod efektu | U_03 |
| Opis | Potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim opracowanie w zakresie tworzenia dokumentu planowania obsługi samolotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03 |
| Kod efektu | U_04 |
| Opis | Potrafi dokonać identyfikacji uszkodzenia samolotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U_05 |
| Opis | Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w oceny stanu technicznego samolotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |
| Kod efektu | U_06 |
| Opis | Potrafi zaprojektować zgodnie z zadaną specyfikacją oraz skonstruować system diagnostyki statku powietrznego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U10 |
| Kod efektu | U_07 |
| Opis | Potrafi posługiwać się normami i standardami dla budowy i eksploatacji samolotów floty operatora lotniczego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U11 |
| Kod efektu | U_08 |
| Opis | Potrafi planować i organizować pracę zarówno indywidualną, jak i zespołową, potrafi wykonywać zadania w zespole w celu osiągnięcia wspólnego celu. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U12 |
| Kompetencje społeczne | |
| Kod efektu | K_01 |
| Opis | Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i poszerzania jej przez całe życie. Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz pozyskiwania opinii ekspertów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |
| Kod efektu | K_02 |
| Opis | Ma świadomość ważności i rozumie wpływ na środowisko, rozumie techniki i działania proekologiczne. Prawdłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera lotniczego. Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej. Dbą o dorobek i tradycję zawodu Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w zakresie założenia firmy świadczącej usługi w zakresie obsługiwania samolotów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02, LiK1_K03, LiK1_K04 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-ISA-PP |
| Nazwa przedmiotu | Intermediate Engineering Project |
| Wersja przedmiotu | 2022L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Praca przejściowa inżynierska |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S6-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 6 |

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

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Efekty uczenia się | patrz tabela "Efekty uczenia się" |
| Formy zajęć i ich wymiar w semestrze | |
| Projekt | 60.00 h |

02. Bilans ECTS

| Liczba punktów ECTS | 6 | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 60 | 2.40 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 90 | 3.60 |
| Razem | 150 | 6.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 60 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 60 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 90 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Posiada poszerzoną wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W08 |

Umiejętności

Część I

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego lub inżynierskiego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi rozwiązać proste zadanie inżynierskie korzystając z pomocy opiekuna. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03 |
| Kompetencje społeczne | |
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-6003 |
| Nazwa przedmiotu | Aircraft Engine Design 2 |
| Wersja przedmiotu | 2026L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obieralne LKASS, Przedmioty obowiązkowe AE 6 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S6-ISA-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 | 30.00 h |

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|
| Projekt | Guided, individual or group project of aircraft engines or its elements. |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna zasady projektowania silników lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05 |

Umiejętności

| Część I | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi samodzielnie analizować i konstruować elementy wybranych silników lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student potrafi samodzielnie analizować i konstruować proste zespoły wybranych silników lotniczych ze szczególnym uwzględnieniem schematu nośnego silnika, połączeń przenoszących moment obrotowy, łożysk wysokoobrotowych i węzłów łożyskowych, uszczelnień, wirników wraz łopatkami i tarczami. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U08, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student potrafi zweryfikować, które rozwiązanie układu silnika turbinowego - sprężarka, komora spalania, turbina - jest optymalne dla danego, konkretnego układu napędowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U07, LiK1_U09, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student potrafi pracować w zespole i zaprezentować wyniki swojej pracy |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02 |
| Kompetencje społeczne | |
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student umie pracować w grupie i prezentować swoje wyniki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-PRAKT |
| Nazwa przedmiotu | Diploma Practical |
| Wersja przedmiotu | 2026L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S6-ISA-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 | |
| Praktyka | 120.00 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 | 120 | 4.80 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 0 | 0.00 |
| Razem | 120 | 4.80 (4.00) |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|-----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 120 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 120 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | The goal of the diploma internship is to apply theoretical knowledge and develop practical skills through performing professional tasks in real-world conditions. Students become familiar with the specifics of engineering practice, participate in team projects, and enhance competencies necessary for independently solving technical problems. |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Posiada wiedzę niezbędną do podjęcia pracy w środowisku gospodarczym |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Ma wiedzę na temat zasad bezpieczeństwa pracy, struktury organizacyjnej danej jednostki organizacyjnej, celów jej działalności i ogólnych zasad funkcjonowania |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi pracować w zespole pełniąc w nim różne role |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U12 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | W trakcie wykonywania powierzonych zadań potrafi zastosować przepisy prawa odnoszące się do swojego stanowiska pracy |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U11 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Wykazuje się umiejętnością krytycznego myślenia i działania i dzielenia się swoimi pomysłami w grupie |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Prawidłowo rozstrzyga dylematy związane z pracą zawodową |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K03 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-6010 |
| Nazwa przedmiotu | Physics 1 |
| Wersja przedmiotu | 2026L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe PE 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 6 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S6-ISA-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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | <p>Lecture 1. Fundamental assumptions of classical and quantum mechanics, where classical physics fails, blackbody radiation, Planck's formula, de Broglie waves, optical spectra of light atoms, photoelectric effect. Lecture 2. Electron and photons waves and particles. Thomson cathode ray experiment, e/m calculation. Compton effect. Light and photon diffraction. Wave particle duality solution, one and two slits electron diffraction. X-ray production and diffraction. Lecture 3. Uncertainty principle, energy uncertainty, momentum uncertainty, Quantum states. Expectation values. Superposition of states. Probability, wave function and Copenhagen interpretation. Examples. Lecture 4. Wave motion. Light and matter - Schrödinger equation. General solution of Schrödinger equation. Classical examples. Schrödinger equation of a free particle. Particle in a finite and infinite potential well. Lecture 5. Schrödinger equation continued.. Properties of valid wave function. Time independent Schrödinger equation. Stationary states.. Particle in a box. Potential barrier. Schrödinger equation solutions, classical and quantum approach. Reflection and transmission of electron wave. Wave particle duality solution, one and two slits electron diffraction. Lecture 6. Harmonic oscillator-recall. Classical and quantum solution of harmonic oscillator. equation. Analogy with optics. Application in nuclear physics. Alpha particle decay. Structure of the atom. Thomson model of atom. Rutherford scattering experiment. Rutherford model of atom Successes and failures. Bohr model of atom. The correspondence principle. Limitations of the Bohr model. Lecture 7. Schrödinger equation in three dimensions. Spherical coordinates. Separable solution. Solution of Schrödinger equation for hydrogen atom. Lecture 8. Quantum numbers in spherical coordinates, principal quantum number, magnetic (azimuthal) quantum number, spin quantum number. Magnetic effects on atomic spectra the Zeeman effect. Energy levels on electrons in atom. Optical spectra and selection rules. The role of spin. Lecture 9. Atomic structure many electron atoms. Electronic structure of many electron atoms. Building principle. The periodic table. Lecture 10. Molecules. Molecular bonding and spectra. Molecular bonds; ionic bonds, covalent bonds, Van der Waals bonds, hydrogen bonds, metallic bonds. Molecular orbitals, orbitals overlap, bonding and antibonding orbital. Classification of molecular states. Vibrations of molecules. Rotational and vibrational states. Lecture 11. Quantum mechanics applications in solid state physics. Fourier analysis of solid state physics of crystals. Bloch theory of electron in a periodic crystal lattice. Energy bands. Velocity of electron in Bloch formalism. Effective mass. "Free" Bloch electrons vs. tight binding. Lecture 12. Crystal and amorphous solids. Dielectrics, semiconductors, metals. Fermi level. X-ray and neutron analysis of solids. Bragg formula. Electron diffraction in solid state physics. Surface analysis. RHEED. Lecture 13. Quantum mechanics applications in modern optics. Blackbody and laser. Stimulated and spontaneous emission. Inversion of electron population. Three and four step laser model.. Examples of lasers; gas laser semiconductor laser, cascade laser. Lecture 14. Analogy between optics and solid state physics. Optical constants-recall, wave equation and Schrödinger equation. Light in periodic structures. Photonic crystals. Energy gap in a crystal and in a photonic crystal. Lecture 15. Entangled quantum states. Principles of quantum</p> |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Część I

computing. Build a quantum computer, what it means. How to build it? Introduction to quantum cryptography.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Rozumie podstawowe prawa i pojęcia mechaniki kwantowej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna technologiczne aspekty zastosowania mechaniki kwantowej i chemii kwantowej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Rozumie działanie współczesnych urządzeń wykorzystujących mechanikę kwantową i nanotechnologie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi rozwiązać podstawowe zagadnienia zmechaniki kwantowej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi samodzielnie poszerzać wiedzę o zagadnieniach fizyki współczesnej i technologii w oparciu o studium literaturowe i samodzielnie wyciągać wnioski. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student potrafi poszerzać swoją wiedzę z zakresu współczesnej fizyki i techniki poprzez samokształcenie w oparciu o literaturę. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U13 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Ma świadomość roli fizyki w rozwoju technologicznym i i dostrzega potrzebę ustawicznego doskonalenia się w tym zakresie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U13 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Rozumie postęp w zakresie nauk technicznych, w tym fizyki kwantowej i technologii i widzi związek z rozwojem społecznym. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-7002 |
| Nazwa przedmiotu | Aircraft Engines Maintenance |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obieralne LKASS, Przedmioty obowiązkowe AE 7 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S6-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 2 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Aircraft engines maintenance systems, maintenance limits of aircraft engines, planning of aircraft engines overhauls, tasks of maintenance organizations, types of services, maintenance activities on an aircraft engines, ground testing of engine, typical damages of aircraft engine parts, methods of engine testing, the engine monitoring on the ground and in the flight, maintenance safety problems, maintenance documents and manufacture requirements |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna sposoby projektowania systemów eksploatacji silników lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W06, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna metody i techniki diagnozowania silników lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi scharakteryzować podstawowe systemy eksploatacji silników lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student potrafi opracować prosty system eksploatacji silnika lotniczego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U03, LiK1_U07, LiK1_U09, LiK1_U11 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student umie zaplanować prostą obsługę liniową i bazową lotniczego zespołu napędowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U07, LiK1_U09, LiK1_U11 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student umie scharakteryzować typowe uszkodzenia i niesprawności części składowych zespołu napędowego |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Student potrafi zastosować podstawowe metody i techniki diagnozowania w celu oceny stanu technicznego silnika lotniczego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U09, LiK1_U11 |
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Student potrafi określić jak powinno wyglądać monitorowanie stanu technicznego silników na ziemi i podczas lotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U11 |
| Kod efektu | U7 |
| Opis | Student umie czytać dokumentację techniczną i wyciągnąć z niej odpowiednie wnioski. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U11 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student posiada podstawowe kompetencje w zakresie eksploatacji silników lotniczych |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01, LiK1_K02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AEAPS-ISA-6016 |
| Nazwa przedmiotu | Computer Modeling of Combustion |
| Wersja przedmiotu | 2026L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obieralne LKASS |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S6-ISA-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

Część I

| | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | <p>Knowledge: The student is familiar with modern computational tools used in the analysis of combustion processes. Understands the basics of Python programming and its application in mathematical modeling of combustion processes. Has knowledge of the Cantera library and its use for equilibrium calculations and simulations of chemical reactions occurring during combustion. Knows the fundamental principles of working with the Linux system and can use it to manage programming and computational environments. Understands the principles of creating and managing Docker containers and their application in optimizing computational processes. Has knowledge of using Microsoft Azure cloud computing for large-scale computations. Skills: Can program in Python and use it for modeling and analyzing combustion processes. Is proficient in using the Cantera library for equilibrium calculations and combustion simulations. Has the ability to work in a Linux environment. Can create and manage Docker containers, effectively utilizing them for combustion-related analysis and calculations. Is able to leverage Microsoft Azure cloud computing for high-performance computations. Can independently apply acquired knowledge and tools to analyze and optimize combustion processes in industrial applications.</p> |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna metody obliczeniowe procesów spalania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W08, LiK1_W09, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna programy komputerowe do obliczania procesów spalania (STANJAN, GASEQ i SUPERSTATE; CHEMKIN i CANTERA; GSP i GASTURB; ZINOX, ZSPAL, KIVA i FIRE; VEX, DETO2). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W08, LiK1_W09, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student umie posługiwać się dostępnymi programami komputerowymi do obliczania procesów spalania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U09, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student rozumie metody obliczeniowe stosowane do obliczania procesów spalania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student posiada umiejętność obliczania procesów spalania w komorach spalania turbin gazowych i silników tłokowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student potrafi dobrać odpowiedni program i metodę obliczeniową do danego zagadnienia procesu spalania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Student potrafi krytycznie ocenić poprawność wyników obliczeń procesów spalania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-6017 |
| Nazwa przedmiotu | Basics of Rocket Propulsion |
| Wersja przedmiotu | 2028L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | - |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S6-ISA-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 | 15 | 0.60 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 10 | 0.40 |
| Razem | 25 | 1.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 15 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 15 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 10 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | <p>Definicja i zastosowania napędu raketowego;</p> <ul style="list-style-type: none">• Klasyfikacja napędu raketowego• Wydajność napędu raketowego i podstawowa termochemia• Paliwa raketowe: ciekłe, stałe i hybrydowe – wymagania, typy i charakterystyki• Stałe układy napędowe: spalanie stałych paliw raketowych, konstrukcja ładunku, dysze, izolacja i ochrona przed ablacją, wektorowanie ciągu, zastosowania• Cieczowe układy napędowe: układy zasilania, głowice wtryskowe, komory spalania, dysze, chłodzenie komór spalania i dysz, wektorowanie ciągu• Hybrydowe układy napędowe: podstawowe układy, spalanie hybrydowych paliw napędowych, zastosowania;• Niechemiczne układy napędowe: termiczne, termochemiczne, jądrowe, jonowe, plazmowe i przyszłościowe• Aktualne trendy w kosmicznych układach napędowych i przyszłe projekty |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna definicję i klasyfikację napędów raketowych |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi oszacować wydajność napędu raketowego |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student potrafi ocenić wpływ na środowisko różnych napędów raketowych |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-6019 |
| Nazwa przedmiotu | Combustion and Propulsion Laboratory |
| Wersja przedmiotu | 2028L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | - |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S6-ISA-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 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 31 | 1.24 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 19 | 0.76 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 1 |
| Razem | 31 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 19 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | 1. Explosion pressure measurements 2. Flammability limits measurements. 3. Flame acceleration measurements 4. Transition to detonation measurements, detonability limits 5. Rocket engine, thrust measurements, 6. Detonation engine, predetonator, 7. Pulsejet engine, thrust measurements, 8. Piston engine, test bench measurements 9. Turbine engine, test bench characteristics 10. Miniature turbine engine, test bench characteristics, 11. Solid, liquids and gaseous fuels, basic combustion characteristics and application in aeroengines |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna podstawowe typy silników lotniczych, ich budowę, zasadę działania i obszar zastosowania |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02, LiK1_W05, LiK1_W07 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna budowę, wyposażenie i metody pomiaru wykorzystywane na hamowni silnikowej |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W07, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student posiada wiedzę z zakresu aerodynamiki procesów spalania i stabilizacji płomienia w lotniczych komorach spalania |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02, LiK1_W05, LiK1_W07 |
| Kod efektu | 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 | LiK1_W02, LiK1_W04, LiK1_W07 |
| Kod efektu | W5 |
| 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 | LiK1_W02, LiK1_W05, LiK1_W07, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi wykonać stoiskowe charakterystyki silnika tłokowego i turbinowego |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U06 |
| Kod efektu | 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 | LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student potrafi skategoryzować silniki lotnicze oraz ocenić zasadność użycia pod kątem zużycia paliwa i sprawności urządzenia |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U07, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student potrafi określić podstawowe zjawiska spalania zachodzące w silnikach lotniczych oraz ich ograniczenia (zakresy palności, granice zdmuchnięcia, zakresy detonacyjności) |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AEASS-ISA-6017 |
| Nazwa przedmiotu | Avionics |
| Wersja przedmiotu | 2023Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S6-ISA-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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Introduction to Avionics. Structure of Avionics Systems. Principles of Aircraft System Construction Based on Regulations. Introduction to Establishing Rules for Writing Requirements for Aircraft Systems. Issues of Safety Levels in the Design of Avionics Equipment. Introduction to Selected Avionics Devices. Electromagnetic Compatibility. Software Issues in the Certification of Aircraft Systems and Onboard Equipment - Software Life Cycle, Software Planning Process, Software Development Process, Software Verification Process, Software Configuration Management Process, Software Quality Assurance Process, Certification Process. |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna podstawowe pojęcia związane z systemami awioniki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna metody i techniki integracji systemów awioniki. Potrafi wyjaśnić pozytywne i negatywne skutki integracji przykładowych urządzeń awioniki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student posiada podstawową wiedzę na temat zjawisk fizycznych wykorzystywanych w urządzeniach awioniki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Student rozumie cele stosowania zintegrowanych systemów awioniki. Potrafi odróżnić systemy awioniki różnych generacji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi ocenić poziom bezpieczeństwa wybranych systemów awioniki. Potrafi zastosować wybrane metody oceny niezawodności systemów awioniki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AEASS-ISA-6018 |
| Nazwa przedmiotu | Laboratory of Aerostructures |
| Wersja przedmiotu | 2026L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S6-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 3 |

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

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

02. Bilans ECTS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Liczba punktów ECTS | 3 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 45 | 1.80 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 30 | 1.20 |
| Razem | 75 | 3.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 45 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 45 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laboratorium | Laboratory classes in the field of airframe technology and construction. Technological topics: fiber reinforced composites, powder reinforced composites, construction of molds, joining techniques: riveting, metal gluing, application of CNC techniques in the construction of technological equipment. Construction topics: Assembly, disassembly - balancing of the airframe, leveling of the airframe and stabilization of control devices, measurement of the stiffness of control systems, measurement of the natural vibrations of airframe elements, determination of the bending and torsional stiffness of the airfoil using the static and dynamic method, static test of the airframe element, research in the field of "smart-structures". |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna podstawy przeprowadzania badań statycznych i zmęzeniowych struktur lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student posiada podstawową wiedzę z niwelacji i stabilizacji powierzchni ruchomych płatowca. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi wykonać prostą lotniczą strukturę kompozytową oraz posiada umiejętność wykonywania połączeń nierozłącznych (klejenie i nitowanie). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U10 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi wykonać niwelację i stabilizację powierzchni ruchomych płatowca . |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U06 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi przeanalizować pod względem konstrukcyjno-technologicznym wybrane fragmenty struktury lotniczej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Umie przeprowadzić badania wytrzymałościowe i sztywnościowe fragmentów struktur lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U06 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Potrafi pracować w grupie i organizować pracę grupy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Potrafi w sposób rzetelny przeprowadzić badania (pomiar) oraz wykonać elementy struktury płatowca. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K03 |
| Kod efektu | K3 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Student ma świadomość wpływu na środowisko naturalne materiałów kompozytowych stosowanych w strukturach lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-6013 |
| Nazwa przedmiotu | Simulation of Aeronautical Systems |
| Wersja przedmiotu | 2025Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 6 semestr |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S6-ISA-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 | 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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 45 | 1.80 |
| Razem | 75 | 3.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Selected elements of the fundamentals of programming theory. Introduction to programming in Matlab and Simulink software. Verification and validation of simulation software. The architecture of the simulation software. Mathematical models of selected aeronautical systems and components (sensors, controllers and actuators: electric motors, hydraulic and mechanical components, etc.). Simulation software optimisation. |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Wie, jaka jest architektura oprogramowania symulacyjnego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Wie, jaka jest architektura oprogramowania symulacyjnego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U06 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Umie dobrać modele matematyczne elementów systemu pokładowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Umie zintegrować moduły oprogramowania symulacyjnego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Umie stworzyć prostą dokumentację oprogramowania symulacyjnego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U03 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Umie pracować zespołowo przy tworzeniu oprogramowania symulacyjnego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U12 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-6002 |
| Nazwa przedmiotu | Aircraft Design 2 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 6 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S6-ISA-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 | 30.00 h |
| Wykład | 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 | 60 | 2.40 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 55 | 2.20 |
| Razem | 115 | 4.60 (4.00) |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 60 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 60 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 55 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Stability, controllability and loads of the aircraft. The design of the structures of the main components of the aircraft and the nodes connecting these components. |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|------------|-------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna elementy składowe projektu statku powietrznego. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna funkcje, charakterystyki i obciążenia konstrukcji elementów samolotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W04 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student zna wybrane fragmenty obowiązujących przepisów budowy statków powietrznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi zredagować dokumentację zrealizowanej pracy inżynierskiej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U03 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student potrafi zaprojektować prosty samolot. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U10 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi przeanalizować właściwości lotne i obciążenia samolotu oraz wytrzymałość wybranych fragmentów jego struktury. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U10 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student ma świadomość realizacji zadań w sposób terminowy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K03 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Potrafi krytycznie ocenić zrealizowany projekt. Rozumie potrzebę konsultacji z osobami bardziej doświadczonymi |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-6009 |
| Nazwa przedmiotu | Machine Design 6 |
| Wersja przedmiotu | 2025L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 6 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S6-ISA-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 | 30.00 h |

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | <p>Theoretical knowledge – learning the principles of design.</p> <p>Practical skills – design, use of design tools, performing calculations.</p> <p>Methods and tools – learning how to solve problems during design, use of engineering software.</p> <p>Learning outcomes – after completing the course, the student is able to prepare a machine/device project.</p> |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna zasady doboru materiałów konstrukcyjnych w procesie projektowania maszyn. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W09 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Ma wiedzę w zakresie doboru pasowań i tolerowania wymiarów jako czynników wpływających na zdolność maszyny do wypełniania określonych funkcji oraz decydujących o trwałości, niezawodności, łatwości montażu i napraw. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03, LiK1_W07 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi zaprojektować układ przeniesienia napędu lub fragment struktur nośnej statku latającego realizujący ściśle określoną funkcję i spełniający narzucone z góry założenia konstrukcyjne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U09, LiK1_U10, LiK1_U11, LiK1_U12, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi sporządzić model uproszczony urządzenia pozwalający na przeprowadzenie poprawnej analizy w zakresie kinematyki i statyki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U04, LiK1_U11 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Posiada umiejętność nadawania elementom maszyny kształtów i wymiarów w taki sposób aby w połączeniu z właściwym doбором materiałów konstrukcyjnych i dostępnych metod wytwarzania zapewnić wytrzymałość, sztywność i stateczność warunkującą poprawne i bezpieczne funkcjonowanie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U09, LiK1_U11, LiK1_U12, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi wykorzystywać systemy wspomagania projektowania typu CAD/CAE na wszystkich etapach projektowania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U06, LiK1_U08 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Jest w stanie zaproponować i zastosować podparcie elementów przeniesienia napędu na łożyskach różnego typu o odpowiedniej trwałości, właściwie osadzonych, smarowanych, uszczelnionych i zabezpieczonych; potrafi zaproponować i zastosować dla członów pary kinematycznej łatwe w montażu i demontażu obrotowe połączenie sworzniowe lub inne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U09, LiK1_U11, LiK1_U12, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Umie decydować o dokładności elementów maszyn poprzez wykorzystanie analizy tolerancji, stosowanie określonych pasowań i wybór odpowiedniej chropowatości. |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U04, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U10, LiK1_U11 |
| Kod efektu | U7 |
| Opis | Potrafi zaprojektować urządzenie w którym przewidziano odpowiednie dostępy montażowe i obsługowe. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U8 |
| Opis | Potrafi odszukać i stosować gotowe podzespoły układów napędowych dostępne na rynku, umie korzystać z odpowiednich norm, specyfikacji materiałów konstrukcyjnych i przepisów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U08, LiK1_U09, LiK1_U10, LiK1_U11 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-6014 |
| Nazwa przedmiotu | Structure and Assembling of Airframe |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 6 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S6-ISA-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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Projekt | <p>Each 4-5 subgroup of students elaborates on metal and composite nose rib process specifications.</p> <p>Given is an external geometry of a wing section (airfoil) in terms of coordinates. In the case of metal rib, the process specification should include a technical drawing of the nose rib, corresponding developed view, material specification, specification of the forming process, specification of possible heat treatment, design of the fixtures necessary for rib forming, and specification of the corrosion protection process. In the case of a composite rib, the process specification should include a technical drawing of the nose rib, including the structure of the rib, material specifications, specification of the reinforcement impregnation process, curing process specification, mold material selection, and corresponding material specification and mold drawing. .</p> |
| Wykład | <p>General information on design concepts aiming for the avoidance of failure: (i) safe life, (ii) fail-safe (iii) damage tolerance. Fatigue issue.</p> <p>Typical structural elements of airframe and their missions. Metallic and non-metallic materials for airframes. Methodology of material selection regarding mass, strength, stiffness and fatigue.</p> <p>Principles of designing thin-walled structures and principles of designing suitable joints for connecting airframe assemblies and subassemblies and introducing point loads. Partitioning of airframes for the design process. Issue of coordinating systems suitable for the design and positioning of airframe parts in fixtures and jigs. Operational aspect of airframe partitioning. Partitioning for manufacturing.</p> <p>Manufacturing methods of typical thin-walled (sheet) airframe elements. Materials used. Heat treatment of selected alloys. Corrosion issue. Anti-corrosion protection of metallic elements.</p> <p>Composite thin-walled airframe elements. Component materials and their mission. Mechanical properties of components and resulting composite properties. Design principles of composite structures in relation to reinforcement orientation regarding stiffness, strength, and fatigue life requirements resulting from airframe missions. Selected manufacturing methods of composite airframe elements. Requirements for molds resulting from the product geometry and applied curing process. Methods of joining metal and composite elements: gluing, riveting, and welding. Requirements concerning the geometry of adhesive joints. Selection of adhesives and element surface preparation processes. Limits of dimensional tolerances of airframes. Basic information on manufacturing quality control methods and in-service inspection methods. Integration of airframe elements and assemblies. Picking scheme of a typical airframe. Assembly methods regarding element positioning concept. Basic requirements and design rules for fixtures and jigs.</p> <p>Traditional and advanced fixture and jig assembling methods and inspection methods for geometry checks of fixtures and jigs.</p> <p>Airframe leveling.</p> |

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Knows the basics of manufacturing sheet metal airframe elements. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna podstawowe techniki wytwarzania struktur kompozytowych, specyficznych dla procesu fabrykacji płatowca. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Zna zasady procesu odwzorowania geometrii płatowca, kompletacji i montażu płatowca. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Zna zasad konstruowania struktur cienkościennych płatowca, konstruowania przyrządów montażowych i kontrolowania ich geometrii. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi opracować proces formowania i łączenia blach w strukturach płatowca. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi zaprojektować proces odwzorowania geometrii płatowca. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U05, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U09, LiK1_U11 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi projektować strukturę płatowca i przyrządy montażowe. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U08, LiK1_U09, LiK1_U11 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-6004 |
| Nazwa przedmiotu | Aircraft Maintenance |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 6 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S6-ISA-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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

Treści kształcenia

The Aircraft Maintenance Engineering course is a program designed to teach individuals to understand the process to become certified aircraft maintenance engineers. The course consists of both theoretical and practical training, covering topics such as aircraft systems, maintenance procedures, and regulations in accordance with EASA regulations. The course is designed to provide students with the knowledge and skills necessary to maintain, repair and overhaul aircraft, and to ensure aircraft safety and airworthiness.

Aircraft maintenance is a highly-regulated field requiring a robust regimen of scheduled or preventive servicing, inspection, testing, repair, and overhaul or modification activities by certified Maintenance, Repair and Overhaul (MRO) technicians on every aircraft in service.

Its purpose is to keep the aircraft in a state of airworthiness, to be safe for crew and passengers, as well as anyone in its service area.

Types of required maintenance vary by class and type of aircraft, but generally break down into line maintenance, heavy maintenance, and shop or component maintenance. Line maintenance covers pre-flight checks, daily check of fluids, scheduled minor repairs and modifications, and troubleshooting. Heavy maintenance is performed less often, but requires a much more thorough breakdown, repair, or replacement of aircraft components and requires a large, well-equipped facility. Shop maintenance focuses on repair or overhaul of specific parts and often require specialist services.

While safety and performance are the primary goals of aircraft maintenance, an effective maintenance program also maximizes the owner's resale value of the aircraft and prevents losses due to downtime. MRO should assure proper and consistent implementation of the maintenance program, including timely access to hard-to-find parts, and it saves operational expenses through smarter asset allocation. During this course the students will solve a problem which is related to aviation maintenance. The student will show a thorough understanding in a specific problem area and at the same time be trained to work in project and clearly present the result of the project. After the course the student will have a deeper knowledge about the maintenance requirements of aircraft. Also he/she knows the procedure of work processes involved and being practiced in the Aviation Industry. Based on various maintenance processes, procedures and organization in Aviation Industry the course will be outlined depending on the case studied.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W_01 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę w zakresie matematycznego modelowania niezawodności i bezpieczeństwa statków latających.. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01 |
| Kod efektu | W_02 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów i konstrukcji samolotu narażonych uszkodzenia eksploatacyjne. Posiada podstawową wiedzę na temat lotniczych materiałów konstrukcyjnych i eksploatacyjnych oraz technik ich wytwarzania w aspekcie podatności na uszkodzenia w procesie eksploatacji statków latających. Zna podstawowe metody, techniki, i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich w programów obsługi technicznej samolotów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W_03 |
| Opis | Posiada wiedzę na temat procesu projektowania programu obsługi technicznej samolotu. Zna wybrane fragmenty obowiązujących przepisów budowy statków powietrznych. Ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych w zakresie strategii eksploatacyjnych dla efektywnej eksploatacji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W_04 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę o cyklu życia statku powietrznego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W06 |
| Kod efektu | W_05 |
| Opis | Posiada podstawową wiedzę nt. fizycznych i chemicznych właściwości materii w zakresie zjawisk fizyko-chemicznych starzenia samolotów. Rozumie potrzebę zapobiegania procesom starzenia na etapie kształtowanie konstrukcji. Zna metody diagnostyczne stosowane w ocenie stanu technicznego samolotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |
| Kod efektu | W_06 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę w zakresie eksploatacji statków latających. Rozumie proces projektowania, wytwarzania i eksploatacji statków powietrznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |
| Kod efektu | W_07 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej w obszarze eksploatacji statków powietrznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W_08 |
| Opis | Zna ogólne zasady tworzenia linii lotniczej i certyfikacji operatora lotniczego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W12 |
| Kod efektu | W_09 |
| Opis | Zna ogólne zasady utworzenia organizacji zarządzania ciągłą zdolnością do lotu, przygotowania wykazu zarządzania ciągłą zdolnością do lotu i zatwierdzenia . |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W12 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U_01 |
| Opis | Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę i rozwijać swe zdolności, korzystając z różnych źródeł wiedzy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |

| Część I | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U_02 |
| Opis | Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym, związanym z obsługiwaniem i naprawami samolotów, wynikającymi z programu obsługi technicznej samolotu, zna nomenklaturę techniczną lotniczą w tym zakresie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02 |
| Kod efektu | U_03 |
| Opis | Potrafi przygotować w języku polskim i języku angielskim opracowanie w zakresie tworzenia dokumentu planowania obsługi samolotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03 |
| Kod efektu | U_04 |
| Opis | Potrafi dokonać identyfikacji uszkodzenia samolotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U_05 |
| Opis | Potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w oceny stanu technicznego samolotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |
| Kod efektu | U_06 |
| Opis | Potrafi zaprojektować zgodnie z zadaną specyfikacją oraz skonstruować system diagnostyki statku powietrznego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U10 |
| Kod efektu | U_07 |
| Opis | Potrafi posługiwać się normami i standardami dla budowy i eksploatacji samolotów floty operatora lotniczego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U11 |
| Kod efektu | U_08 |
| Opis | Potrafi planować i organizować pracę zarówno indywidualną, jak i zespołową, potrafi wykonywać zadania w zespole w celu osiągnięcia wspólnego celu. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego zadania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U12 |
| Kompetencje społeczne | |
| Kod efektu | K_01 |
| Opis | Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i poszerzania jej przez całe życie. Rozumie znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz pozyskiwania opinii ekspertów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |
| Kod efektu | K_02 |
| Opis | Ma świadomość ważności i rozumie wpływ na środowisko, rozumie techniki i działania proekologiczne. Prawdłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera lotniczego. Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej. Dbą o dorobek i tradycję zawodu Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy w zakresie założenia firmy świadczącej usługi w zakresie obsługiwania samolotów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02, LiK1_K03, LiK1_K04 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-ISA-PP |
| Nazwa przedmiotu | Intermediate Engineering Project |
| Wersja przedmiotu | 2022L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Praca przejściowa inżynierska |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S6-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 6 |

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

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Efekty uczenia się | patrz tabela "Efekty uczenia się" |
| Formy zajęć i ich wymiar w semestrze | |
| Projekt | 60.00 h |

02. Bilans ECTS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Liczba punktów ECTS | 6 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 60 | 2.40 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 90 | 3.60 |
| Razem | 150 | 6.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 60 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 60 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 90 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

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

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Posiada poszerzoną wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W08 |

Umiejętności

Część I

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi ulokować rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego lub inżynierskiego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi rozwiązać proste zadanie inżynierskie korzystając z pomocy opiekuna. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie z prowadzącym obronić przedstawione tezy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03 |
| Kompetencje społeczne | |
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-6010 |
| Nazwa przedmiotu | Physics 1 |
| Wersja przedmiotu | 2026L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe PE 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 6 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S6-ISA-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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | <p>Lecture 1. Fundamental assumptions of classical and quantum mechanics, where classical physics fails, blackbody radiation, Planck's formula, de Broglie waves, optical spectra of light atoms, photoelectric effect. Lecture 2. Electron and photons waves and particles. Thomson cathode ray experiment, e/m calculation. Compton effect. Light and photon diffraction. Wave particle duality solution, one and two slits electron diffraction. X-ray production and diffraction. Lecture 3. Uncertainty principle, energy uncertainty, momentum uncertainty, Quantum states. Expectation values. Superposition of states. Probability, wave function and Copenhagen interpretation. Examples. Lecture 4. Wave motion. Light and matter - Schrödinger equation. General solution of Schrödinger equation. Classical examples. Schrödinger equation of a free particle. Particle in a finite and infinite potential well. Lecture 5. Schrödinger equation continued.. Properties of valid wave function. Time independent Schrödinger equation. Stationary states.. Particle in a box. Potential barrier. Schrödinger equation solutions, classical and quantum approach. Reflection and transmission of electron wave. Wave particle duality solution, one and two slits electron diffraction. Lecture 6. Harmonic oscillator-recall. Classical and quantum solution of harmonic oscillator. equation. Analogy with optics. Application in nuclear physics. Alpha particle decay. Structure of the atom. Thomson model of atom. Rutherford scattering experiment. Rutherford model of atom Successes and failures. Bohr model of atom. The correspondence principle. Limitations of the Bohr model. Lecture 7. Schrödinger equation in three dimensions. Spherical coordinates. Separable solution. Solution of Schrödinger equation for hydrogen atom. Lecture 8. Quantum numbers in spherical coordinates, principal quantum number, magnetic (azimuthal) quantum number, spin quantum number. Magnetic effects on atomic spectra the Zeeman effect. Energy levels on electrons in atom. Optical spectra and selection rules. The role of spin. Lecture 9. Atomic structure many electron atoms. Electronic structure of many electron atoms. Building principle. The periodic table. Lecture 10. Molecules. Molecular bonding and spectra. Molecular bonds; ionic bonds, covalent bonds, Van der Waals bonds, hydrogen bonds, metallic bonds. Molecular orbitals, orbitals overlap, bonding and antibonding orbital. Classification of molecular states. Vibrations of molecules. Rotational and vibrational states. Lecture 11. Quantum mechanics applications in solid state physics. Fourier analysis of solid state physics of crystals. Bloch theory of electron in a periodic crystal lattice. Energy bands. Velocity of electron in Bloch formalism. Effective mass. "Free" Bloch electrons vs. tight binding. Lecture 12. Crystal and amorphous solids. Dielectrics, semiconductors, metals. Fermi level. X-ray and neutron analysis of solids. Bragg formula. Electron diffraction in solid state physics. Surface analysis. RHEED. Lecture 13. Quantum mechanics applications in modern optics. Blackbody and laser. Stimulated and spontaneous emission. Inversion of electron population. Three and four step laser model.. Examples of lasers; gas laser semiconductor laser, cascade laser. Lecture 14. Analogy between optics and solid state physics. Optical constants-recall, wave equation and Schrödinger equation. Light in periodic structures. Photonic crystals. Energy gap in a crystal and in a photonic crystal. Lecture 15. Entangled quantum states. Principles of quantum</p> |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Część I

computing. Build a quantum computer, what it means. How to build it? Introduction to quantum cryptography.

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Rozumie podstawowe prawa i pojęcia mechaniki kwantowej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna technologiczne aspekty zastosowania mechaniki kwantowej i chemii kwantowej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Rozumie działanie współczesnych urządzeń wykorzystujących mechanikę kwantową i nanotechnologie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi rozwiązać podstawowe zagadnienia zmechaniki kwantowej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi samodzielnie poszerzać wiedzę o zagadnieniach fizyki współczesnej i technologii w oparciu o studium literaturowe i samodzielnie wyciągać wnioski. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student potrafi poszerzać swoją wiedzę z zakresu współczesnej fizyki i techniki poprzez samokształcenie w oparciu o literaturę. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U13 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Ma świadomość roli fizyki w rozwoju technologicznym i i dostrzega potrzebę ustawicznego doskonalenia się w tym zakresie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U13 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Rozumie postęp w zakresie nauk technicznych, w tym fizyki kwantowej i technologii i widzi związek z rozwojem społecznym. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AEASS-ISA-6017 |
| Nazwa przedmiotu | Avionics |
| Wersja przedmiotu | 2023Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S6-ISA-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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Introduction to Avionics. Structure of Avionics Systems. Principles of Aircraft System Construction Based on Regulations. Introduction to Establishing Rules for Writing Requirements for Aircraft Systems. Issues of Safety Levels in the Design of Avionics Equipment. Introduction to Selected Avionics Devices. Electromagnetic Compatibility. Software Issues in the Certification of Aircraft Systems and Onboard Equipment - Software Life Cycle, Software Planning Process, Software Development Process, Software Verification Process, Software Configuration Management Process, Software Quality Assurance Process, Certification Process. |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna podstawowe pojęcia związane z systemami awioniki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna metody i techniki integracji systemów awioniki. Potrafi wyjaśnić pozytywne i negatywne skutki integracji przykładowych urządzeń awioniki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student posiada podstawową wiedzę na temat zjawisk fizycznych wykorzystywanych w urządzeniach awioniki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Student rozumie cele stosowania zintegrowanych systemów awioniki. Potrafi odróżnić systemy awioniki różnych generacji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W08, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi ocenić poziom bezpieczeństwa wybranych systemów awioniki. Potrafi zastosować wybrane metody oceny niezawodności systemów awioniki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-PRAKT |
| Nazwa przedmiotu | Diploma Practical |
| Wersja przedmiotu | 2026L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S6-ISA-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 | |
| Praktyka | 120.00 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 | 120 | 4.80 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 0 | 0.00 |
| Razem | 120 | 4.80 (4.00) |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|-----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 120 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 120 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | The goal of the diploma internship is to apply theoretical knowledge and develop practical skills through performing professional tasks in real-world conditions. Students become familiar with the specifics of engineering practice, participate in team projects, and enhance competencies necessary for independently solving technical problems. |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

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

Część I

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Posiada wiedzę niezbędną do podjęcia pracy w środowisku gospodarczym |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Ma wiedzę na temat zasad bezpieczeństwa pracy, struktury organizacyjnej danej jednostki organizacyjnej, celów jej działalności i ogólnych zasad funkcjonowania |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi pracować w zespole pełniąc w nim różne role |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U12 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | W trakcie wykonywania powierzonych zadań potrafi zastosować przepisy prawa odnoszące się do swojego stanowiska pracy |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U11 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Wykazuje się umiejętnością krytycznego myślenia i działania i dzielenia się swoimi pomysłami w grupie |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Prawidłowo rozstrzyga dylematy związane z pracą zawodową |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K03 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AEASS-ISA-6018 |
| Nazwa przedmiotu | Laboratory of Aerostructures |
| Wersja przedmiotu | 2026L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S6-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 3 |

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

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

02. Bilans ECTS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Liczba punktów ECTS | 3 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 45 | 1.80 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 30 | 1.20 |
| Razem | 75 | 3.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 45 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 45 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Laboratorium | Laboratory classes in the field of airframe technology and construction. Technological topics: fiber reinforced composites, powder reinforced composites, construction of molds, joining techniques: riveting, metal gluing, application of CNC techniques in the construction of technological equipment. Construction topics: Assembly, disassembly - balancing of the airframe, leveling of the airframe and stabilization of control devices, measurement of the stiffness of control systems, measurement of the natural vibrations of airframe elements, determination of the bending and torsional stiffness of the airfoil using the static and dynamic method, static test of the airframe element, research in the field of "smart-structures". |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna podstawy przeprowadzania badań statycznych i zmęzeniowych struktur lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student posiada podstawową wiedzę z niwelacji i stabilizacji powierzchni ruchomych płatowca. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi wykonać prostą lotniczą strukturę kompozytową oraz posiada umiejętność wykonywania połączeń nierozłącznych (klejenie i nitowanie). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U10 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi wykonać niwelację i stabilizację powierzchni ruchomych płatowca . |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U06 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi przeanalizować pod względem konstrukcyjno-technologicznym wybrane fragmenty struktury lotniczej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Umie przeprowadzić badania wytrzymałościowe i sztywnościowe fragmentów struktur lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U06 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Potrafi pracować w grupie i organizować pracę grupy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Potrafi w sposób rzetelny przeprowadzić badania (pomiar) oraz wykonać elementy struktury płatowca. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K03 |
| Kod efektu | K3 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Student ma świadomość wpływu na środowisko naturalne materiałów kompozytowych stosowanych w strukturach lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-6013 |
| Nazwa przedmiotu | Simulation of Aeronautical Systems |
| Wersja przedmiotu | 2025Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 6 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 6 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S6-ISA-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 | 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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 45 | 1.80 |
| Razem | 75 | 3.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Selected elements of the fundamentals of programming theory. Introduction to programming in Matlab and Simulink software. Verification and validation of simulation software. The architecture of the simulation software. Mathematical models of selected aeronautical systems and components (sensors, controllers and actuators: electric motors, hydraulic and mechanical components, etc.). Simulation software optimisation. |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Wie, jaka jest architektura oprogramowania symulacyjnego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Wie, jaka jest architektura oprogramowania symulacyjnego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U06 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Umie dobrać modele matematyczne elementów systemu pokładowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Umie zintegrować moduły oprogramowania symulacyjnego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Umie stworzyć prostą dokumentację oprogramowania symulacyjnego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U03 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Umie pracować zespołowo przy tworzeniu oprogramowania symulacyjnego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U12 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AEAPS-ISA-6016 |
| Nazwa przedmiotu | Computer Modeling of Combustion |
| Wersja przedmiotu | 2026L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obieralne LKASS |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S6-ISA-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

Część I

| | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | <p>Knowledge: The student is familiar with modern computational tools used in the analysis of combustion processes. Understands the basics of Python programming and its application in mathematical modeling of combustion processes. Has knowledge of the Cantera library and its use for equilibrium calculations and simulations of chemical reactions occurring during combustion. Knows the fundamental principles of working with the Linux system and can use it to manage programming and computational environments. Understands the principles of creating and managing Docker containers and their application in optimizing computational processes. Has knowledge of using Microsoft Azure cloud computing for large-scale computations. Skills: Can program in Python and use it for modeling and analyzing combustion processes. Is proficient in using the Cantera library for equilibrium calculations and combustion simulations. Has the ability to work in a Linux environment. Can create and manage Docker containers, effectively utilizing them for combustion-related analysis and calculations. Is able to leverage Microsoft Azure cloud computing for high-performance computations. Can independently apply acquired knowledge and tools to analyze and optimize combustion processes in industrial applications.</p> |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna metody obliczeniowe procesów spalania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W08, LiK1_W09, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna programy komputerowe do obliczania procesów spalania (STANJAN, GASEQ i SUPERSTATE; CHEMKIN i CANTERA; GSP i GASTURB; ZINOX, ZSPAL, KIVA i FIRE; VEX, DETO2). |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W08, LiK1_W09, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student umie posługiwać się dostępnymi programami komputerowymi do obliczania procesów spalania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U09, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student rozumie metody obliczeniowe stosowane do obliczania procesów spalania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student posiada umiejętność obliczania procesów spalania w komorach spalania turbin gazowych i silników tłokowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student potrafi dobrać odpowiedni program i metodę obliczeniową do danego zagadnienia procesu spalania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Student potrafi krytycznie ocenić poprawność wyników obliczeń procesów spalania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-6003 |
| Nazwa przedmiotu | Aircraft Engine Design 2 |
| Wersja przedmiotu | 2026L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obieralne LKASS, Przedmioty obowiązkowe AE 6 semestr |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S6-ISA-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 | 30.00 h |

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|
| Projekt | Guided, individual or group project of aircraft engines or its elements. |
|---------|--------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna zasady projektowania silników lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05 |

Umiejętności

| Część I | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi samodzielnie analizować i konstruować elementy wybranych silników lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student potrafi samodzielnie analizować i konstruować proste zespoły wybranych silników lotniczych ze szczególnym uwzględnieniem schematu nośnego silnika, połączeń przenoszących moment obrotowy, łożysk wysokoobrotowych i węzłów łożyskowych, uszczelnień, wirników wraz łopatkami i tarczami. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U08, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student potrafi zweryfikować, które rozwiązanie układu silnika turbinowego - sprężarka, komora spalania, turbina - jest optymalne dla danego, konkretnego układu napędowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U07, LiK1_U09, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student potrafi pracować w zespole i zaprezentować wyniki swojej pracy |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02 |
| Kompetencje społeczne | |
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student umie pracować w grupie i prezentować swoje wyniki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-7002 |
| Nazwa przedmiotu | Aircraft Engines Maintenance |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 6 semestr, Przedmioty obieralne LKASS, Przedmioty obowiązkowe AE 7 semestr |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S6-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 2 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Aircraft engines maintenance systems, maintenance limits of aircraft engines, planning of aircraft engines overhauls, tasks of maintenance organizations, types of services, maintenance activities on an aircraft engines, ground testing of engine, typical damages of aircraft engine parts, methods of engine testing, the engine monitoring on the ground and in the flight, maintenance safety problems, maintenance documents and manufacture requirements |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna sposoby projektowania systemów eksploatacji silników lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W06, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna metody i techniki diagnozowania silników lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi scharakteryzować podstawowe systemy eksploatacji silników lotniczych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student potrafi opracować prosty system eksploatacji silnika lotniczego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U03, LiK1_U07, LiK1_U09, LiK1_U11 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student umie zaplanować prostą obsługę liniową i bazową lotniczego zespołu napędowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U07, LiK1_U09, LiK1_U11 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student umie scharakteryzować typowe uszkodzenia i niesprawności części składowych zespołu napędowego |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Student potrafi zastosować podstawowe metody i techniki diagnozowania w celu oceny stanu technicznego silnika lotniczego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U09, LiK1_U11 |
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Student potrafi określić jak powinno wyglądać monitorowanie stanu technicznego silników na ziemi i podczas lotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U11 |
| Kod efektu | U7 |
| Opis | Student umie czytać dokumentację techniczną i wyciągnąć z niej odpowiednie wnioski. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U11 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student posiada podstawowe kompetencje w zakresie eksploatacji silników lotniczych |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01, LiK1_K02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-6019 |
| Nazwa przedmiotu | Combustion and Propulsion Laboratory |
| Wersja przedmiotu | 2028L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | - |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S6-ISA-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 | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 31 | 1.24 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 19 | 0.76 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 1 |
| Razem | 31 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 19 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | 1. Explosion pressure measurements 2. Flammability limits measurements. 3. Flame acceleration measurements 4. Transition to detonation measurements, detonability limits 5. Rocket engine, thrust measurements, 6. Detonation engine, predetonator, 7. Pulsejet engine, thrust measurements, 8. Piston engine, test bench measurements 9. Turbine engine, test bench characteristics 10. Miniature turbine engine, test bench characteristics, 11. Solid, liquids and gaseous fuels, basic combustion characteristics and application in aeroengines |
|--------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna podstawowe typy silników lotniczych, ich budowę, zasadę działania i obszar zastosowania |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02, LiK1_W05, LiK1_W07 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna budowę, wyposażenie i metody pomiaru wykorzystywane na hamowni silnikowej |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W07, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student posiada wiedzę z zakresu aerodynamiki procesów spalania i stabilizacji płomienia w lotniczych komorach spalania |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W02, LiK1_W05, LiK1_W07 |
| Kod efektu | 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 | LiK1_W02, LiK1_W04, LiK1_W07 |
| Kod efektu | W5 |
| 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 | LiK1_W02, LiK1_W05, LiK1_W07, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi wykonać stoiskowe charakterystyki silnika tłokowego i turbinowego |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02, LiK1_U05, LiK1_U06 |
| Kod efektu | 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 | LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student potrafi skategoryzować silniki lotnicze oraz ocenić zasadność użycia pod kątem zużycia paliwa i sprawności urządzenia |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U07, LiK1_U09 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student potrafi określić podstawowe zjawiska spalania zachodzące w silnikach lotniczych oraz ich ograniczenia (zakresy palności, granice zdmuchnięcia, zakresy detonacyjności) |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-ISA-SEMD |
| Nazwa przedmiotu | Engineering Diploma Seminar |
| Wersja przedmiotu | 2022L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Seminarium dyplomowe inżynierskie |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S7-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 2 |

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

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

02. Bilans ECTS

| Liczba punktów ECTS | 2 | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|------|
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminaria dyplomowe | <p>It is recommended that the course be passed in two stages:</p> <p>1. Collection of materials on the assigned topic taking into account all available sources, including books, academic textbooks, scientific journals and the Internet. The collected material should be included in the form of a short written work containing references to the used sources of knowledge and their analysis. This part should be created in cooperation with the thesis supervisor and monitored during individual meetings.</p> <p>2. Presentation of the progress of the study. It is recommended that the presentation be held in a larger group of people, during division seminars or in a group of several students attending the course. Each person attending the course in 10-15 minutes presents the result of the work in the form of a presentation, after which he/she answers questions about the study asked by all in the room. The goal is to prepare for and be similar to the future diploma exam.</p> |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie lotnictwa i kosmonautyki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł, w tym także pozatechnicznym aspekcie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi przedstawić na piśmie efekty swojej pracy w formie krótkiego sprawozdania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi w krótki i jasny sposób przedstawić wyniki swojej pracy w formie wypowiedzi ustnej w trakcie kilkusobowego spotkania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Rozumie potrzebę samodoskonalenia się w celu lepszego opanowania wiedzy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U13 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Rozumie potrzebę dyskusji, zarówno w celu przedstawienia własnych wyników, jak i wspólnej pracy nad zagadnieniem. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01, LiK1_K03 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-ISA-PDYPL |
| Nazwa przedmiotu | Engineering Diploma Thesis |
| Wersja przedmiotu | 2022L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S7-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 15 |

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 | 15 | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|-------|
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 0 | 0.00 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 375 | 15.00 |
| Razem | 375 | 15.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|---|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 0 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 0 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|-----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 375 |
|-----------------------------------------------|-----|

03. Treści kształcenia

| | |
|---------|-------------------------------------------|
| Projekt | in accordance with the Course Regulations |
|---------|-------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W08 |

Umiejętności

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

Część I

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Potrafi ułożyć rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego lub inżynierskiego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie inżynierskie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03 |
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07 |
| Kompetencje społeczne | |
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Ma świadomość wagi 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 | LiK1_K02 |
| Kod efektu | K3 |
| Opis | Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K03 |
| Kod efektu | K4 |
| Opis | Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżyniera i potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-7011 |
| Nazwa przedmiotu | Vibrations and Aeroelasticity |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 7 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S7-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 3 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ćwiczenia | Vibrations in physics and engineering. Models of vibration systems. Natural, free and forced vibrations. Resonance. Nonlinear, parametric, self-excited and stochastic vibrations. Vibrations of continuous systems and aerospace structures. Numerical determination of vibration modes. Ground vibration tests. Models of wing aerodynamics. Models of unsteady aerodynamics. Computational methods of unsteady aerodynamics. Aeroelastic phenomena in aviation. Critical velocity. Static and dynamics aeroelastic phenomena. Models of aeroelastic phenomena . Properties of flutter. Computational methods of flutter analysis. Methods of flutter suppression. Aeroelasticity of helicopters. Flutter tests. Aeroelasticity in aviation regulations. Modern aeroelastic analysis. Laboratory demonstration of forced vibrations and various types of wing flutter. |
| Wykład | Vibrations in physics and engineering. Models of vibration systems. Natural, free and forced vibrations. Resonance. Nonlinear, parametric, self-excited and stochastic vibrations. Vibrations of continuous systems and aerospace structures. Numerical determination of vibration modes. Ground vibration tests. Models of wing aerodynamics. Models of unsteady aerodynamics. Computational methods of unsteady aerodynamics. Aeroelastic phenomena in aviation. Critical velocity. Static and dynamics aeroelastic phenomena. Models of aeroelastic phenomena . Properties of flutter. Computational methods of flutter analysis. Methods of flutter suppression. Aeroelasticity of helicopters. Flutter tests. Aeroelasticity in aviation regulations. Modern aeroelastic analysis. Laboratory demonstration of forced vibrations and various types of wing flutter. |

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student ma podstawową wiedzę na temat drgań układów dyskretnych, liniowych i nieliniowych; parametrycznych i samowzbudnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W08, LiK1_W09, LiK1_W10, LiK1_W11, LiK1_W12 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student ma podstawową wiedzę na temat drgań układów o parametrach rozłożonych. Zna pojęcia częstości i postaci drgań. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W08, LiK1_W09, LiK1_W10, LiK1_W11, LiK1_W12 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student ma podstawową wiedzę na temat drgań konstrukcji lotniczych, prób rezonansowych a także metod obliczeniowych stosowanych w analizie drgań, ze szczególnym uwzględnieniem Metody Elementów Skończonych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W08, LiK1_W09, LiK1_W10, LiK1_W11, LiK1_W12 |
| Kod efektu | W4 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Student ma podstawową wiedzę na temat aerodynamiki nieustalonej, nieustalonych efektów aerodynamicznych oraz podstawowych metod obliczeniowych aerodynamiki ze szczególnym uwzględnieniem metod panelowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W08, LiK1_W09, LiK1_W10, LiK1_W11, LiK1_W12 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Student ma podstawową wiedzę na temat zjawisk aeroelastycznych, ze szczególnym uwzględnieniem flutteru. Zna podstawowe metody obliczeniowe aeroelastyczności. Ma też wiedzę na temat prób flutterowych w locie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W08, LiK1_W09, LiK1_W10, LiK1_W11, LiK1_W12 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student ma umiejętność budowy modelu drgań układów mechanicznych na podstawie równań Lagrange'a II rodzaju. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U07, LiK1_U09, LiK1_U10, LiK1_U11, LiK1_U12, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student ma umiejętność wyznaczania częstości i postaci drgań prostych układów mechanicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U09, LiK1_U10, LiK1_U11, LiK1_U12, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student ma umiejętność wyznaczania prędkości krytycznych podstawowych zjawisk aeroelastycznych . |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U09, LiK1_U10, LiK1_U11, LiK1_U12, LiK1_U13 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01, LiK1_K02, LiK1_K03, LiK1_K04, LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-1006 |
| Nazwa przedmiotu | Environment Protection |
| Wersja przedmiotu | 2025Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 7 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S7-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 2 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Legal aspects of environmental protection. Ecology, ecosystem, interspecies relationships. Forms of environmental protection. Selected environmental pollution from industry and transportation (gaseous and particulate pollutants, ionizing radiation, noise, etc.), methods of propagation. Greenhouse effect. Selected environmental protection technologies. Economics in environmental protection. Waste management and utilization. Renewable and non-renewable energy technologies and their impact on the environment. |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student wie jakie procesy i relacje zachodzą w środowisku. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna podstawowe zagrożenia dla środowiska wynikające z rozwoju demograficznego i technologicznego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę o międzynarodowych i krajowych regulacjach prawnych z zakresu ochrony środowiska, wie jakie formy ochrony przyrody się stosuje. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Posiada elementarną wiedzę o wpływie instalacji przemysłowych, w tym: energetycznych oraz transportu (lotniczego, samochodowego i kolejowego) na podstawowe elementy środowiska. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05, LiK1_W11 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Zna rodzaje pospolitych zanieczyszczeń Środowiska, mechanizmy rozprzestrzeniania się oraz ich szkodliwość. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W6 |
| Opis | Zna podstawowe grupy metod ochrony środowiska w przemyśle i transporcie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W7 |
| Opis | Zna pojęcie efektu cieplarnianego i jego wpływ na funkcjonowanie życia na ziemi. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W8 |
| Opis | Zna podstawowe technologie energetyki odnawialnej i nieodnawialnej i w jaki sposób oddziałują na środowisko. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05, LiK1_W11 |
| Kod efektu | W9 |
| Opis | Zna podstawowe problemy związane z systemem finansowania ochrony środowiska. Zna podstawowe mechanizmy kar i opłat za korzystanie ze środowiska lub opłat ponoszony. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11, LiK1_W12 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Umie ocenić zagrożenia zdrowia i życia wynikające z wybranych form zanieczyszczenia środowiska. Umie ocenić zagrożenia zdrowia i życia wynikające z wybranych form zanieczyszczenia środowiska. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07 |
| Kod efektu | U2 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Potrafi obliczyć teoretyczną lub praktyczną emisję zanieczyszczeń do środowiska wynikającą ze spalania typowych paliw. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi dobrać podstawowe metody ochrony środowiska do zaproponowanych warunków. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07, LiK1_U10 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności człowieka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-POWER-ISA-5013 |
| Nazwa przedmiotu | Marketing |
| Wersja przedmiotu | 2024Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Administracji i Nauk Społecznych |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe PE 5 semestr, Przedmioty HES |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S7-ISA-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 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 18 | 0.80 |
| 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 | [Meeting 01] Organizational information [Meeting 02] Ethics and marketing [Meeting 03] The Marketing Environment [Meeting 04] The Marketing Information System [Meeting 05] The Retail Market (B2C) [Meeting 06] The Business Market (B2B) [Meeting 07] Market Segmentation [Meeting 08] The Offering [Meeting 09] The Product Life-Cycle [Meeting 10] Pricing policies [Meeting 11] Distribution policies [Meeting 12] Communicating Customer Value [Meeting 13] eMarketing / Diogital Marketing [Meeting 14] Wrapping-up |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W12 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu nauk ekonomicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W12 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Ma świadomość samokształcenia się i rozwijania tej świadomości korzystając z dostępnych baz wiedzy, informacji technicznej i Internetu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Ma świadomość ważności i rozumie ekonomiczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-1009 |
| Nazwa przedmiotu | The Wittgenstein's Philosophy - Ethics |
| Wersja przedmiotu | 2023Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Administracji i Nauk Społecznych |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty HES |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S7-ISA-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 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 18 | 0.80 |
| 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

| | |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | <p>1. What is philosophy? Different concepts of philosophy, its main trends, periods, books and thinkers. 2. Example of philosophical ideas in the present dispute of moral situation of the individual in a consumerist society. There is a strong tendency to erasure of the ethical aspect of man's deeds. May the need of moral sensitivity be seen as a condition of happy life? 3. Analytical current in the XX philosophy. Ludwig Wittgenstein – person and life. Wittgenstein tried to understand himself as a genius, endowed with a guiding sense of ethical imperative. His letters, conversations, diaries, philosophical texts are documents of determination to know himself better and better. 4. Wittgenstein's first and only one book published during his lifetime – Tractatus logico-philosophicus (1921). The tractarian theory of language and meaning. Language of sciences and definition of truth. The difference between what can be said and what can be only shown. 5. Ethics in the Tractatus. The tractarian theory of linguistic meaning provides the answer to the questions, why there are no ethical propositions and why ethics is not merely senseless but ineffable. 6. The lecture on Ethics (1930). The only one public lecture delivered by Wittgenstein to the Heretic Club in Cambridge. Ethics is running up against the limits of language. It is an attempt to say something that cannot be said. Examples of ethical problems – discussion. 7. Wittgenstein later philosophy. Anthropological method in philosophy. Philosophical Investigations (1953). Philosophy as a battle against the bewitchment of our intelligence by means of language. Philosophy as seeing differences and similarities. Seeing connection as condition of understanding ethics, aesthetics, religion, mathematics. 8. Grammar of religious beliefs. Language in religion. The nature of religious beliefs. 9. Culture. The dominance of science in modern culture. The modern mentality. Value of culture and tradition. 10. Summary: Wittgenstein's legacy.</p> |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia filozoficzno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi interpretować informacje z zakresu filozoficznych i społecznych aspektów działalności gospodarczej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U13 |
| Kompetencje społeczne | |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K03 |
| Kod efektu | K3 |
| Opis | Ma świadomość społecznej roli mediów, potrafi dostrzec ich pozytywne i negatywne funkcje. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-2003 |
| Nazwa przedmiotu | Economics |
| Wersja przedmiotu | 2023L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Administracji i Nauk Społecznych |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 2 semestr, Przedmioty HES |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S7-ISA-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

| | |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Economics as the science. The sense of processes of production. The ideas of wealth and its sources. The sense of value. The essence of economic growth. Quantitative and qualitative aspects of economic growth. The level of life. The idea of development. Notions: market-supply-demand; elasticities measures; types of goods, the theory of consumer. Types of market; theory of competition; the state contribution to market economy. Genesis of contemporary macroeconomics. The conflict between demand and neoliberal approach. The essence of the main today's schools of economics. The main research interest in contemporary economics. Searching the new paradigm. Neoclassical, post-Keynes and institutional economics. Development economics. Ecologic approach in economics. |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student uzyskuje podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności technicznej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi korzystać z informacji pochodzących z baz danych lub innych źródeł, także w języku angielskim, interpretować dane i wyciągać wnioski. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student rozumie potrzebę ciągłego uczenia się w celu poszerzania kompetencji zawodowych i osobistych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U13 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student ma świadomość odpowiedzialności we wspólnych zadaniach. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-7010 |
| Nazwa przedmiotu | Simulators |
| Wersja przedmiotu | 2025Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 7 semestr |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S7-ISA-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 | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | The pilot's perception of flight. The role of the various senses and organs in piloting an aircraft. Definitions of flight simulator and training device. Applications of simulators. Types of simulators. Structure of simulators: motion system, visualization, imitators of instruments, on-board indicators and flight control systems. Flight simulator software architecture. Distributed systems, HLA architecture. Issues of real-time computing. Simulation model, model verification and validation. Simulator sickness. Overview of existing solutions (aeronautical, automotive, anti-crisis). Presentation of simulators available at the Warsaw University of Technology. |
|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna komponenty sprzętowe współczesnego symulatora lotu |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna architekturę oprogramowania symulatora |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Wie jakie są objawy choroby symulatorowej i zna zasady zapobiegania chorobie |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Zna podstawowe zagadnienia z dziedziny rozproszonych systemów symulacji |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Umie sklasyfikować i krótko omówić typy symulatorów i urządzeń treningowych stosowanych w lotnictwie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U06, LiK1_U09 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-5017 |
| Nazwa przedmiotu | Rotorcraft Aeromechanics |
| Wersja przedmiotu | 2025Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 5 semestr |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S7-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 4 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Methods of vertical take-off and landing of aircraft. Rotorcraft design architectures. Rotorcraft control methods: counteracting the rotor torque, directional control. Designs of main rotor hubs and blades. Pilot control and handling devices. Modeling of rotor aerodynamic loads. Momentum theory. Vortex models. Unsteady airfoil flow. Blade element theory. Simplified calculations of main rotor performance. Equations of elementary blade motions: flap, lag, pitch. Energy methods for calculating helicopter performance. Tail rotor loads. Empennage loads. Trim conditions for a single-rotor helicopter. Autorotation. Ground resonance. Static stability. New concepts in the rotorcraft design. |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna podstawowe układy konstrukcyjne wiroplątów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Potrafi opisać metody sterowania wybranych konfiguracji śmigłowców. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Potrafi wyjaśnić zjawisko powstawania momentu oporowego w śmigłowcu jednowirnikowym i metody jego kompensacji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Zna podstawowe modele aerodynamiczne służące do modelowania wirników nośnych śmigłowców. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Zna budowę układu sterowania typowego śmigłowca. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W6 |
| Opis | Zna budowę wirnika nośnego typowego śmigłowca . |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W7 |
| Opis | Potrafi wyjaśnić rolę poszczególnych przegubów łopat w działaniu wirnika nośnego śmigłowca. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W8 |
| Opis | Potrafi wyjaśnić zasady sterowania wektorem ciągu wirnika nośnego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Kod efektu | W9 |
| Opis | Potrafi wyjaśnić zjawisko autorotacji śmigłowca. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi korzystać z literatury, pracować w grupie oraz opracować krótki raport techniczny. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-7006 |
| Nazwa przedmiotu | Finite Element Method 2 |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne PE, Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 7 semestr |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S7-ISA-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 | 33 | 1.32 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 17 | 0.68 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | FEM in steady state heat flow and thermal stresses. Introduction to structural dynamics, free vibrations. Buckling of elastic structures, critical load. Nonlinear problems in mechanics of structures basic numerical techniques. Parametric modeling and design optimization. Modeling simple problems of: thermal stresses, contact mechanics, plasticity and residual stresses, free vibrations, buckling. |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Znajomość podstawowych modeli obliczeniowych dla analizy nieliniowych zagadnień mechaniki konstrukcji, analiz drgań własnych i utraty stateczności. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03, LiK1_W09 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Znajomość metod obliczeń MES ustalonych zagadnień przepływu ciepła i obliczeń naprężeń cieplnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W09 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Znajomość możliwości zastosowania MES do wspomagania procesów projektowania i optymalizacji konstrukcji, a także do analiz konstrukcji kompozytowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W03, LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi interpretować wyniki obliczeń numerycznych typowych problemów wytrzymałości konstrukcji |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U03, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U08, LiK1_U12 |
| Kod efektu | 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 | LiK1_U03, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U08, LiK1_U12 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Umiejętność przygotowywania raportów z analiz obliczeniowych MES. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03, LiK1_U05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AEASS-ISA-5020 |
| Nazwa przedmiotu | Aeronautical Systems Integration |
| Wersja przedmiotu | 2025Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Napędy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obieralne LKAPS, Przedmioty obowiązkowe LKASS 5 semestr |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKAPS-S7-ISA-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 |
| Ćwiczenia | 15.00 h |

02. Bilans ECTS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Liczba punktów ECTS | 3 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 45 | 1.80 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 30 | 1.20 |
| Razem | 75 | 3.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 45 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 45 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Introduction to integrated measurement systems. Overview of methods for modelling and testing the properties of continuous and discrete systems. Overview of the purpose, characteristics and methods of system integration. Development of algorithms for integrated measurement systems (integration method, including structure, mathematical and simulation model of the system) and simulation methods to verify their operation. Preparation of reports and documentation, verification and presentation of simulation and experimental results. |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Posiada wiedzę z zakresu budowy, celów i metod integracji systemów pomiarowych |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Posiada usystematyzowaną wiedzę na temat modelowania i symulacji systemów |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Posiada podstawową wiedzę z zakresu analizy wyników symulacji i eksperymentu |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W07, LiK1_W10 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi opracować strukturę i model matematyczny systemu pomiarowego realizującego zadane funkcje |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U06 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi przeprowadzić eksperyment inżynierski oraz wykonać analizę jego wyników |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U06 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi przeprowadzić analizę właściwości sygnału i systemu |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi prezentować wyniki swojej pracy |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U12 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-ISA-SEMD |
| Nazwa przedmiotu | Engineering Diploma Seminar |
| Wersja przedmiotu | 2022L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Seminarium dyplomowe inżynierskie |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S7-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 2 |

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

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

02. Bilans ECTS

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------------|
| Liczba punktów ECTS | 2 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 30 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 20 | 0.80 |
| Razem | 50 | 2.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 30 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 30 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 20 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seminaria dyplomowe | <p>It is recommended that the course be passed in two stages:</p> <p>1. Collection of materials on the assigned topic taking into account all available sources, including books, academic textbooks, scientific journals and the Internet. The collected material should be included in the form of a short written work containing references to the used sources of knowledge and their analysis. This part should be created in cooperation with the thesis supervisor and monitored during individual meetings.</p> <p>2. Presentation of the progress of the study. It is recommended that the presentation be held in a larger group of people, during division seminars or in a group of several students attending the course. Each person attending the course in 10-15 minutes presents the result of the work in the form of a presentation, after which he/she answers questions about the study asked by all in the room. The goal is to prepare for and be similar to the future diploma exam.</p> |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi wyszukiwać w dostępnych źródłach wiedzę w zakresie lotnictwa i kosmonautyki. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi dokonać szczegółowej analizy i krytycznie odnieść się do analizowanych źródeł, w tym także pozatechnicznym aspekcie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi przedstawić na piśmie efekty swojej pracy w formie krótkiego sprawozdania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi w krótki i jasny sposób przedstawić wyniki swojej pracy w formie wypowiedzi ustnej w trakcie kilkusobowego spotkania. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Rozumie potrzebę samodoskonalenia się w celu lepszego opanowania wiedzy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U13 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Rozumie potrzebę dyskusji, zarówno w celu przedstawienia własnych wyników, jak i wspólnej pracy nad zagadnieniem. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01, LiK1_K03 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżynierskiej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|----------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-ISA-PDYPL |
| Nazwa przedmiotu | Engineering Diploma Thesis |
| Wersja przedmiotu | 2022L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S7-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 15 |

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 | 15 | |
| Rozliczenie godzinowo - punktowe przedmiotu | Godziny | ECTS |
| Liczba godzin i ECTS pracy studenta: | | |
| Godziny i ECTS za zajęcia związane z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich | 0 | 0.00 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 375 | 15.00 |
| Razem | 375 | 15.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|---|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 0 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 0 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|-----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 375 |
|-----------------------------------------------|-----|

03. Treści kształcenia

| | |
|---------|-------------------------------------------|
| Projekt | in accordance with the Course Regulations |
|---------|-------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Posiada rozległą wiedzę na wybrany temat w ramach kierunku. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W08 |

Umiejętności

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

Część I

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Potrafi ułożyć rozwiązywany problem w szerszym zakresie nauki na podstawie badań literatury przedmiotu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Potrafi skorzystać z literatury do poszukiwania wskazówek przy rozwiązywaniu wybranego problemu badawczego lub inżynierskiego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi samodzielnie rozwiązać proste zadanie inżynierskie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Potrafi krytycznie ustosunkować się do wyników uzyskanych w trakcie rozwiązywania problemu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U09 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Potrafi samodzielnie przygotować sprawozdanie z pracy oraz w rozmowie obronić przedstawione tezy. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03 |
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07 |
| Kompetencje społeczne | |
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Rozwijanie potrzeby samokształcenia się w celu osiągnięcia zamierzonego efektu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Ma świadomość wagi 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 | LiK1_K02 |
| Kod efektu | K3 |
| Opis | Ma świadomość konieczności działania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K03 |
| Kod efektu | K4 |
| Opis | Rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji o osiągnięciach techniki i innych aspektach działalności inżyniera i potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-7011 |
| Nazwa przedmiotu | Vibrations and Aeroelasticity |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe AE 7 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S7-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 3 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

Część I

| | |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ćwiczenia | Vibrations in physics and engineering. Models of vibration systems. Natural, free and forced vibrations. Resonance. Nonlinear, parametric, self-excited and stochastic vibrations. Vibrations of continuous systems and aerospace structures. Numerical determination of vibration modes. Ground vibration tests. Models of wing aerodynamics. Models of unsteady aerodynamics. Computational methods of unsteady aerodynamics. Aeroelastic phenomena in aviation. Critical velocity. Static and dynamics aeroelastic phenomena. Models of aeroelastic phenomena . Properties of flutter. Computational methods of flutter analysis. Methods of flutter suppression. Aeroelasticity of helicopters. Flutter tests. Aeroelasticity in aviation regulations. Modern aeroelastic analysis. Laboratory demonstration of forced vibrations and various types of wing flutter. |
| Wykład | Vibrations in physics and engineering. Models of vibration systems. Natural, free and forced vibrations. Resonance. Nonlinear, parametric, self-excited and stochastic vibrations. Vibrations of continuous systems and aerospace structures. Numerical determination of vibration modes. Ground vibration tests. Models of wing aerodynamics. Models of unsteady aerodynamics. Computational methods of unsteady aerodynamics. Aeroelastic phenomena in aviation. Critical velocity. Static and dynamics aeroelastic phenomena. Models of aeroelastic phenomena . Properties of flutter. Computational methods of flutter analysis. Methods of flutter suppression. Aeroelasticity of helicopters. Flutter tests. Aeroelasticity in aviation regulations. Modern aeroelastic analysis. Laboratory demonstration of forced vibrations and various types of wing flutter. |

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student ma podstawową wiedzę na temat drgań układów dyskretnych, liniowych i nieliniowych; parametrycznych i samowzbudnych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W08, LiK1_W09, LiK1_W10, LiK1_W11, LiK1_W12 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student ma podstawową wiedzę na temat drgań układów o parametrach rozłożonych. Zna pojęcia częstości i postaci drgań. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W08, LiK1_W09, LiK1_W10, LiK1_W11, LiK1_W12 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student ma podstawową wiedzę na temat drgań konstrukcji lotniczych, prób rezonansowych a także metod obliczeniowych stosowanych w analizie drgań, ze szczególnym uwzględnieniem Metody Elementów Skończonych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W08, LiK1_W09, LiK1_W10, LiK1_W11, LiK1_W12 |
| Kod efektu | W4 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Student ma podstawową wiedzę na temat aerodynamiki nieustalonej, nieustalonych efektów aerodynamicznych oraz podstawowych metod obliczeniowych aerodynamiki ze szczególnym uwzględnieniem metod panelowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W08, LiK1_W09, LiK1_W10, LiK1_W11, LiK1_W12 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Student ma podstawową wiedzę na temat zjawisk aeroelastycznych, ze szczególnym uwzględnieniem flutteru. Zna podstawowe metody obliczeniowe aeroelastyczności. Ma też wiedzę na temat prób flutterowych w locie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W01, LiK1_W02, LiK1_W03, LiK1_W04, LiK1_W05, LiK1_W06, LiK1_W07, LiK1_W08, LiK1_W09, LiK1_W10, LiK1_W11, LiK1_W12 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student ma umiejętność budowy modelu drgań układów mechanicznych na podstawie równań Lagrange'a II rodzaju. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U07, LiK1_U09, LiK1_U10, LiK1_U11, LiK1_U12, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student ma umiejętność wyznaczania częstości i postaci drgań prostych układów mechanicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U09, LiK1_U10, LiK1_U11, LiK1_U12, LiK1_U13 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student ma umiejętność wyznaczania prędkości krytycznych podstawowych zjawisk aeroelastycznych . |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01, LiK1_U02, LiK1_U03, LiK1_U04, LiK1_U05, LiK1_U06, LiK1_U07, LiK1_U08, LiK1_U09, LiK1_U10, LiK1_U11, LiK1_U12, LiK1_U13 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się - podnoszenia kompetencji zawodowych i osobistych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K01, LiK1_K02, LiK1_K03, LiK1_K04, LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-1006 |
| Nazwa przedmiotu | Environment Protection |
| Wersja przedmiotu | 2025Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKAPS 7 semestr, Przedmioty obowiązkowe LKASS 7 semestr |
| Status przedmiotu | Obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S7-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 2 |

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

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

02. Bilans ECTS

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

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

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

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

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

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Legal aspects of environmental protection. Ecology, ecosystem, interspecies relationships. Forms of environmental protection. Selected environmental pollution from industry and transportation (gaseous and particulate pollutants, ionizing radiation, noise, etc.), methods of propagation. Greenhouse effect. Selected environmental protection technologies. Economics in environmental protection. Waste management and utilization. Renewable and non-renewable energy technologies and their impact on the environment. |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Część I

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student wie jakie procesy i relacje zachodzą w środowisku. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna podstawowe zagrożenia dla środowiska wynikające z rozwoju demograficznego i technologicznego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę o międzynarodowych i krajowych regulacjach prawnych z zakresu ochrony środowiska, wie jakie formy ochrony przyrody się stosuje. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Posiada elementarną wiedzę o wpływie instalacji przemysłowych, w tym: energetycznych oraz transportu (lotniczego, samochodowego i kolejowego) na podstawowe elementy środowiska. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05, LiK1_W11 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Zna rodzaje pospolitych zanieczyszczeń Środowiska, mechanizmy rozprzestrzeniania się oraz ich szkodliwość. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W6 |
| Opis | Zna podstawowe grupy metod ochrony środowiska w przemyśle i transporcie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W7 |
| Opis | Zna pojęcie efektu cieplarnianego i jego wpływ na funkcjonowanie życia na ziemi. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Kod efektu | W8 |
| Opis | Zna podstawowe technologie energetyki odnawialnej i nieodnawialnej i w jaki sposób oddziałują na środowisko. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05, LiK1_W11 |
| Kod efektu | W9 |
| Opis | Zna podstawowe problemy związane z systemem finansowania ochrony środowiska. Zna podstawowe mechanizmy kar i opłat za korzystanie ze środowiska lub opłat ponoszony. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11, LiK1_W12 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Umie ocenić zagrożenia zdrowia i życia wynikające z wybranych form zanieczyszczenia środowiska. Umie ocenić zagrożenia zdrowia i życia wynikające z wybranych form zanieczyszczenia środowiska. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07 |
| Kod efektu | U2 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Opis | Potrafi obliczyć teoretyczną lub praktyczną emisję zanieczyszczeń do środowiska wynikającą ze spalania typowych paliw. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Potrafi dobrać podstawowe metody ochrony środowiska do zaproponowanych warunków. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U07, LiK1_U10 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności człowieka, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-POWER-ISA-5013 |
| Nazwa przedmiotu | Marketing |
| Wersja przedmiotu | 2024Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Administracji i Nauk Społecznych |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe PE 5 semestr, Przedmioty HES |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S7-ISA-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 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 18 | 0.80 |
| 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 | [Meeting 01] Organizational information [Meeting 02] Ethics and marketing [Meeting 03] The Marketing Environment [Meeting 04] The Marketing Information System [Meeting 05] The Retail Market (B2C) [Meeting 06] The Business Market (B2B) [Meeting 07] Market Segmentation [Meeting 08] The Offering [Meeting 09] The Product Life-Cycle [Meeting 10] Pricing policies [Meeting 11] Distribution policies [Meeting 12] Communicating Customer Value [Meeting 13] eMarketing / Diogital Marketing [Meeting 14] Wrapping-up |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W12 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu nauk ekonomicznych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W12 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia ekonomicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Ma świadomość samokształcenia się i rozwijania tej świadomości korzystając z dostępnych baz wiedzy, informacji technicznej i Internetu. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Ma świadomość ważności i rozumie ekonomiczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K02 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-2003 |
| Nazwa przedmiotu | Economics |
| Wersja przedmiotu | 2023L |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Administracji i Nauk Społecznych |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 2 semestr, Przedmioty HES |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S7-ISA-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

| | |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Economics as the science. The sense of processes of production. The ideas of wealth and its sources. The sense of value. The essence of economic growth. Quantitative and qualitative aspects of economic growth. The level of life. The idea of development. Notions: market-supply-demand; elasticities measures; types of goods, the theory of consumer. Types of market; theory of competition; the state contribution to market economy. Genesis of contemporary macroeconomics. The conflict between demand and neoliberal approach. The essence of the main today's schools of economics. The main research interest in contemporary economics. Searching the new paradigm. Neoclassical, post-Keynes and institutional economics. Development economics. Ecologic approach in economics. |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student uzyskuje podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności technicznej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi korzystać z informacji pochodzących z baz danych lub innych źródeł, także w języku angielskim, interpretować dane i wyciągać wnioski. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student rozumie potrzebę ciągłego uczenia się w celu poszerzania kompetencji zawodowych i osobistych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U13 |

Kompetencje społeczne

| | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student ma świadomość odpowiedzialności we wspólnych zadaniach. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-00000-ISA-1009 |
| Nazwa przedmiotu | The Wittgenstein's Philosophy - Ethics |
| Wersja przedmiotu | 2023Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Administracji i Nauk Społecznych |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe 1 semestr, Przedmioty HES |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S7-ISA-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 | 1.20 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 18 | 0.80 |
| 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

| | |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | <p>1. What is philosophy? Different concepts of philosophy, its main trends, periods, books and thinkers. 2. Example of philosophical ideas in the present dispute of moral situation of the individual in a consumerist society. There is a strong tendency to erasure of the ethical aspect of man's deeds. May the need of moral sensitivity be seen as a condition of happy life? 3. Analytical current in the XX philosophy. Ludwig Wittgenstein – person and life. Wittgenstein tried to understand himself as a genius, endowed with a guiding sense of ethical imperative. His letters, conversations, diaries, philosophical texts are documents of determination to know himself better and better. 4. Wittgenstein's first and only one book published during his lifetime – Tractatus logico-philosophicus (1921). The tractarian theory of language and meaning. Language of sciences and definition of truth. The difference between what can be said and what can be only shown. 5. Ethics in the Tractatus. The tractarian theory of linguistic meaning provides the answer to the questions, why there are no ethical propositions and why ethics is not merely senseless but ineffable. 6. The lecture on Ethics (1930). The only one public lecture delivered by Wittgenstein to the Heretic Club in Cambridge. Ethics is running up against the limits of language. It is an attempt to say something that cannot be said. Examples of ethical problems – discussion. 7. Wittgenstein later philosophy. Anthropological method in philosophy. Philosophical Investigations (1953). Philosophy as a battle against the bewitchment of our intelligence by means of language. Philosophy as seeing differences and similarities. Seeing connection as condition of understanding ethics, aesthetics, religion, mathematics. 8. Grammar of religious beliefs. Language in religion. The nature of religious beliefs. 9. Culture. The dominance of science in modern culture. The modern mentality. Value of culture and tradition. 10. Summary: Wittgenstein's legacy.</p> |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wiedza | |
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia filozoficzno-społecznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W11 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Potrafi interpretować informacje z zakresu filozoficznych i społecznych aspektów działalności gospodarczej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U01 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Rozumie potrzebę ciągłego uczenia się. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U13 |
| Kompetencje społeczne | |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |
| Kod efektu | K2 |
| Opis | Ma świadomość konieczności przestrzegania zasad etyki zawodowej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K03 |
| Kod efektu | K3 |
| Opis | Ma świadomość społecznej roli mediów, potrafi dostrzec ich pozytywne i negatywne funkcje. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K05 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AERO0-ISA-5018 |
| Nazwa przedmiotu | Spacecraft Design |
| Wersja przedmiotu | 2019Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obieralne LKASS, Przedmioty obowiązkowe AE 5 semestr |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S7-ISA-1130 |
| Liczba punktów ECTS | 1 |

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

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------------|
| Praktyki zawodowe | --- |
| 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

| | |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Wykład | Specifics of space flight, basic subsystems of spacecrafts. Kinds, objectives and requirements of space missions. Space projects phases. Examples of projects and spacecrafts. |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Wiedza

| | |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Zna specyficzne zagadnienia projektowania systemów kosmicznych związane ze środowiskiem kosmicznym. |

| Część I | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student rozumie znaczenie prawidłowego definiowania celów i wymagań misji |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W06, LiK1_W10, LiK1_W11 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student zna fazy życia systemu kosmicznego i przebieg projektu kosmicznego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W06, LiK1_W11, LiK1_W12 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Student zna podstawowe systemy statków kosmicznych i ich funkcje. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W03, LiK1_W10 |
| Umiejętności | |
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi określić wymagania dla misji o zdefiniowanych celach. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03, LiK1_U05, LiK1_U09, LiK1_U10 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student potrafi zdefiniować niezbędne systemy statku kosmicznego na podstawie wymagań misji. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U03, LiK1_U05, LiK1_U09, LiK1_U10 |
| Kompetencje społeczne | |
| Kod efektu | K1 |
| Opis | Student potrafi pracować w zespole nad analizą misji kosmicznej. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_K04 |

SYLABUS PRZEDMIOTU

| | |
|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| Kod przedmiotu | 1130-AEAPS-ISA-5019 |
| Nazwa przedmiotu | Propulsion Systems 2 |
| Wersja przedmiotu | 2027Z |
| Poziom kształcenia | pierwszego stopnia |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Profil studiów | Ogólnoakademicki |
| Kierunek studiów | Lotnictwo i Kosmonautyka |
| Specjalność | Struktury i Systemy Lotnicze i Kosmiczne |
| Jednostka prowadząca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Jednostka realizująca | Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa |
| Blok przedmiotów | nd |
| Grupy przedmiotów | Przedmioty obowiązkowe LKAPS 5 semestr, Przedmioty obieralne LKASS |
| Status przedmiotu | Wybieralny |
| Język prowadzenia zajęć | angielski |
| Kod etapu studiów | LKASS-S7-ISA-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 | 45 | 1.80 |
| Godziny i ECTS związane z pracą własną studenta | 55 | 2.20 |
| Razem | 100 | 4.00 |

Liczba godzin związanych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich:

| | |
|-----------------------------------------|----|
| Godziny związane z udziałem w zajęciach | 45 |
| Inne godziny kontaktowe | 0 |
| Razem | 45 |

Liczba godzin związanych z pracą własną studenta:

| | |
|-----------------------------------------------|----|
| Godziny przeznaczone na pracę własną studenta | 55 |
|-----------------------------------------------|----|

03. Treści kształcenia

| | |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Treści kształcenia | Theory of the single-flow turbine engine, i.e. two-flow. Theory of the turboprop and turboshaft engines. Computer methods of calculating thermodynamic cycles to do. Methods of determining the characteristics to do. The basic distribution system of turbines. Trends in modern turbine engines. Fundamentals of construction and operation of aircraft piston engines, learning the relationships between engine performance and emissions. Thermodynamics processes in the piston engines. |
|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Tabela: Efekty uczenia się

Część I

Wiedza

| | |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | W1 |
| Opis | Student zna rodzaje silników tłokowych, zasady działania i ich zastosowanie. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05 |
| Kod efektu | W2 |
| Opis | Student zna parametry osiągnięć i charakterystyki silników tłokowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05 |
| Kod efektu | W3 |
| Opis | Student posiada wiedzę z zakresu: obiegu, doładowania silników tłokowych, konstrukcji znaczących części silnika i jego układów. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05, LiK1_W10 |
| Kod efektu | W4 |
| Opis | Student zna teorię i obiegi rzeczywiste silnika turbinowego jednoprzepływowego dwuprzepływowego, turbośmigłowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05 |
| Kod efektu | W5 |
| Opis | Student zna rodzaje charakterystyk silników turbinowych i metody ich badań. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W05 |
| Kod efektu | W6 |
| Opis | Student zna podstawowe systemy lotniczych silników turbinowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |
| Kod efektu | W7 |
| Opis | Student zna tendencje rozwojowe lotniczych silników turbinowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_W10 |

Umiejętności

| | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U1 |
| Opis | Student potrafi wykazać związek między osiągnięciami silników tłokowych a przebiegiem procesów ciepło-przepływowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U02 |
| Kod efektu | U2 |
| Opis | Student rozumie pojęcia, terminologię oraz przebiegi procesów dotyczące silników tłokowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U3 |
| Opis | Student potrafi obliczyć podstawowe parametry obiegu i osiągnięć. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U4 |
| Opis | Student potrafi ocenić trendy rozwojowe silników tłokowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U5 |
| Opis | Student potrafi obliczyć parametry termodynamiczne obiegu rzeczywistego silnika turbinowego. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |

Część I

| | |
|-----------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| Kod efektu | U6 |
| Opis | Student potrafi obliczeniowo wyznaczyć charakterystyki silników turbinowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |
| Kod efektu | U7 |
| Opis | Student potrafi ocenić wpływ nowych technologii na osiągi lotniczych silników turbinowych. |
| Powiązane kierunkowe efekty uczenia się | LiK1_U05 |