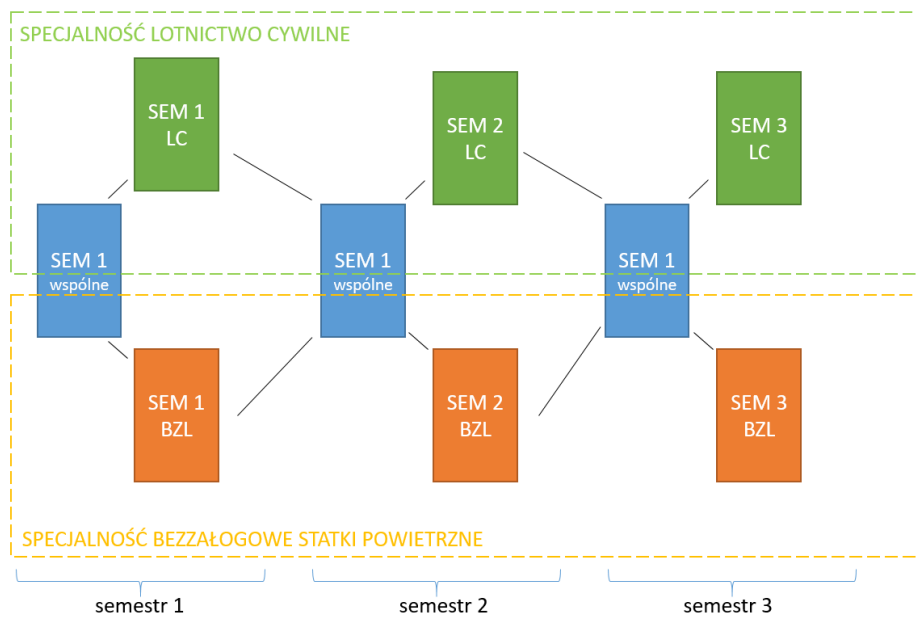
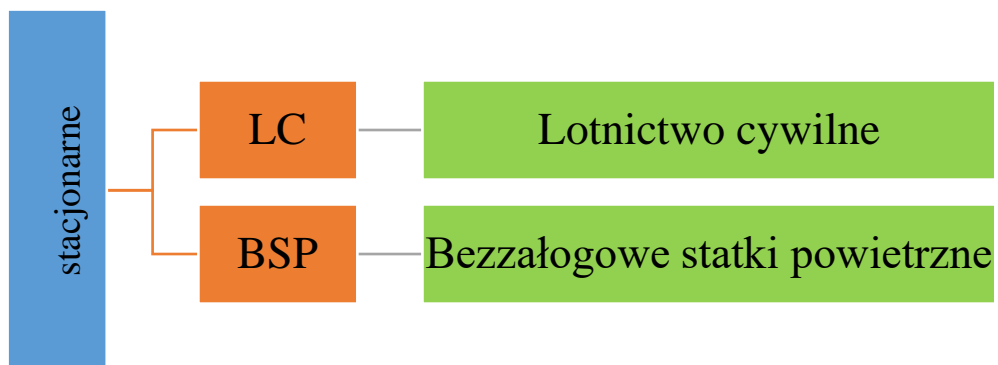


## PROGRAM STUDIÓW

### I. Ogólna charakterystyka studiów

1. **Nazwa kierunku studiów:**  
*Lotnictwo i Kosmonautyka*



2. **Poziom studiów:**  
*studia drugiego stopnia*
3. **Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:**  
*siódmy*
4. **Forma studiów:**  
*studia stacjonarne*
5. **Profil studiów:**  
*ogólnoakademicki*

**6. Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:***Magister inżynier***7. Dziedzina nauki/sztuki oraz dyscyplina naukowa/artystyczna:***Wpisać zgodnie z rozporządzeniem.*

Nazwa dziedziny	Nazwa dyscypliny	Procentowy udział punktów ECTS (%)	Dyscyplina wiodąca
Dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych	Inżynieria lądowa i transport	100	TAK

*W przypadku więcej niż jednej dyscypliny wpisać TAK w kolumnie dyscyplina wiodąca, w ramach której będzie uzyskiwana ponad połowa punktów ECTS.*

**8. Klasyfikacja ISCED:**

1041 Transport

**9. Liczba semestrów:**

3

**10. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji:**

90

Punkty ECTS	Liczba punktów ECTS	Udział procentowy
Przewidziane w programie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia.	90	100%
Przyporządkowane do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.	47	52%
Przyporządkowane modułom zajęć związanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie/dziedzinach nauki właściwej/właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych.	59	65,5%
Przyporządkowane zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	8	9%
Przyporządkowane przedmiotom/modułom zajęć do wyboru.	27	30%
Przyporządkowane praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	4	4%
Uzyskane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	0	0%

**11. Język kształcenia:***polski***12. W przypadku studiów prowadzonych wspólnie:****a) Instytucja, z którą zamierzamy prowadzić studia wspólne:**

-

**b) Jednostka organizacyjna instytucji, z którą zamierzamy prowadzić studia wspólne:**

-

**c) Podmiot odpowiedzialny za wprowadzanie danych do systemu POLON i uprawniony do otrzymania środków finansowych na kształcenie studentów (instytucja i jednostka):***Politechnika Poznańska**Wpisać podmiot odpowiedzialny za wprowadzanie danych do systemu POL-on.**UWAGA: Podmiot odpowiedzialny za wprowadzanie danych do systemu POLON odpowiada za tworzenie i zatwierdzanie programu studiów oraz rekrutację studentów.***Politechnika Poznańska, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu****13. Liczba godzin zajęć w programie studiów:**

1125

*Liczba godzin wykładów: 540**Liczba godzin pozostałych (cw+proj+lab): 585**Wymóg  $W < \text{suma}(cw, lab, proj)$  spełniony**Przedmioty wspólne dla obu specjalności to łącznie 735 godzin,**przedmioty wyłącznie dla LC to 390 godzin,**przedmioty wyłącznie dla BSP to 390 godzin.**Łączna liczba godzin dydaktycznych przy uruchomieniu obu specjalności: 1515***14. Efekty uczenia się:***Zamieścić kompletny zestaw efektów uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych oraz opis procesu prowadzącego do uzyskania tych efektów z uwzględnieniem uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia oraz charakterystyk drugiego stopnia określonych w ustawie o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz rozporządzeniu w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji.*

Efekty uczenia się dla kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka realizują kwalifikacje zgodnie z Rozporządzeniem MNiSW z dnia 28 listopada 2018 r., w sprawie charakterystyk drugiego stopnia Polskiej Ramy Kwalifikacji typowych dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego po uzyskaniu kwalifikacji pełnej na poziomie 6–8.

**Efekty uczenia się na studiach II stopnia na kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka i ich odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK.**

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
<b>WIEDZA</b>		
<b>K2A_W01</b>	ma poszerzoną wiedzę, niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę specjalistyczną o budowie, metodach konstruowania, wytwarzania, eksploatacji, zarządzania ruchem lotniczym, systemami bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko w zakresie lotnictwa i kosmonautyki dla wybranych specjalności: Lotnictwo Cywilne, Bezzałogowe Statki Powietrzne	<b>P7S_WG, P7S_WK</b>

K2A_W02	ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, teorię równań różniczkowych, niezbędną do numerycznego rozwiązywania zagadnień brzegowych, zagadnień odwrotnych, optymalizacji, analiz statystycznych	P7S_WG
K2A_W03	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy załogowych i bezzałogowych statków powietrznych, w zakresie wyposażenia pokładowego, systemów sterowania, systemów łączności i rejestracji, systemów podtrzymywania życia, automatyzacji poszczególnych systemów	P7S_WG
K2A_W04	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy załogowych i bezzałogowych statków kosmicznych, w zakresie wyposażenia pokładowego, systemów sterowania, systemów łączności i rejestracji, systemów podtrzymywania życia, systemów nawigacji satelitarnej, teledetekcji, rozpoznawania obrazów, automatyzacji poszczególnych systemów	P7S_WG
K2A_W05	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej i konstrukcji maszyn: rysunek techniczny, rzutowanie obiektów, podstawowe zasady grafiki inżynierskiej, zastosowanie graficznych programów komputerowych CAD ( <i>Computer Aided Design</i> ) w konstrukcji maszyn	P7S_WG
K2A_W06	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie metod numerycznych, analizy ruchu statków powietrznych i kosmicznych, numerycznej dynamiki gazów, numerycznych obliczeń wytrzymałościowych, obliczeń flutteru i innych zjawisk, z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania lub narzędzi stworzonych samodzielnie	P7S_WG
K2A_W07	ma podstawową wiedzę w zakresie budowy wszechświata, w szczególności gwiazd i układu słonecznego, zjawisk w nich występujących, rozpoznawania najważniejszych obiektów w sferze, ważniejszych zagadnień i problemów w technice satelitarnej, a także możliwości badań kosmicznych, zasady działania podstawowych typów rejestratorów promieniowania elektromagnetycznego	P7S_WG
K2A_W08	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu wpływu lotnictwa na środowisko naturalne, emisję związków toksycznych napędów lotniczych, emisję akustyczną obiektów latających	P7S_WG
K2A_W09	ma szczegółową wiedzę w zakresie chemii, procesów spalania, stechiometrii, procesów wydzielania ciepła, zamiany ciepła na ciąg dla paliw stosowanych w lotnictwie i kosmonautyce	P7S_WG
K2A_W10	ma podstawową wiedzę z zakresu organizacji lotniczych i obowiązujących polskich i europejskich przepisów prawa lotniczego	P7S_WG
K2A_W11	ma podstawową wiedzę o układach automatyki, mikrosterownikach, algorytmach sterowania, automatach i robotach przemysłowych, elektronicznych systemach nawigacji stosowanych w maszynach oraz systemach komunikacji przewodowej i bezprzewodowej w lokalnych sieciach komputerowych używanych w lotnictwie i kosmonautyce	P7S_WG
K2A_W12	ma poszerzoną wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów, w tym teorii sprężystości i plastyczności, hipotez wyężeniowych, metod obliczania belek, membran, wałów, połączeń i innych elementów konstrukcyjnych, a także metod badania wytrzymałości materiałów oraz stanu odkształcenia i naprężenia w konstrukcjach	P7S_WG
K2A_W13	ma uporządkowaną i teoretycznie podbudowaną wiedzę o metodach komputerowego wsparcia wytwarzania oraz ich zastosowania w przemyśle	P7S_WG
K2A_W14	ma poszerzoną wiedzę o materiałach metalowych, niemetalowych i kompozytowych stosowanych w budowie maszyn, a w szczególności o ich strukturze, właściwościach, sposobach wytwarzania, obróbki cieplnej i cieplno-chemicznej oraz wpływie obróbki plastycznej na ich wytrzymałość	P7S_WG
K2A_W15	ma podstawową wiedzę z zakresu ruchu statków w przestrzeni powietrznej oraz służb ruchu lotniczego	P7S_WG
K2A_W16	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu możliwości i ograniczeń człowieka w lotnictwie i kosmonautyce	P7S_WG
K2A_W17	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę specjalistyczną z zakresu wyposażenia pokładowego: a także pokładowych i naziemnych systemów komunikacji elektronicznej, systemów teledetekcji, systemów obserwacji, systemów nawigacji satelitarnej	P7S_WG
K2A_W18	ma uporządkowaną i teoretycznie podbudowaną wiedzę o zastosowaniu, reologii, właściwościach materiałów pędnych i smarów stosowanych w lotnictwie i kosmonautyce	P7S_WG

K2A_W19	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu naziemnej obsługi statków powietrznych i układów napędowych z uwzględnieniem aspektów logistycznych	P7S_WG
K2A_W20	ma podstawową wiedzę z zakresu diagnostyki technicznej środków transportu oraz metod i sposobów rozwiązywania zagadnień oceny ich stanu technicznego i prognozowania, zna: warunki diagnozowania obiektów technicznych, istotę diagnostyki technicznej w zastosowaniu do środków transportu lotniczego, zadania i cele diagnostyki technicznej	P7S_WG
K2A_W21	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, a także sposobach ich technicznego opisu	P7S_WG
K2A_W22	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa lotu i oceny ryzyka zagrożeń	P7S_WG
K2A_W23	ma szczegółową i uporządkowaną wiedzę w zakresie wykorzystania lotniczych obiektów technicznych w zakresie przewozu osób, towarów, towarów niebezpiecznych, a także w zakresie zarządzania operacjami lotniczymi oraz lotniskami	P7S_WG
K2A_W24	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	P7S_WK
K2A_W25	ma podstawową wiedzę w zakresie prawa, a szczególności prawa dotyczącego lotnictwa cywilnego, prawa autorskiego i o ochronie własności przemysłowej oraz jego o wpływie systemu na rozwój techniki, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	P7S_WK
K2A_W26	ma wiedzę z zakresu sposobów opracowywania metodyki badawczej	P7S_WK
K2A_W27	ma uporządkowaną wiedzę i biele posługuje się pojęciami z zakresu zarządzania bezpieczeństwem, zna standardy obowiązujące na terytorium Polski w obszarze zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie cywilnym, oraz programy bezpieczeństwa na poziomie światowym, europejskim i krajowym	P7S_WK
K2A_W28	ma wiedzę z zakresu użytkowania bezzałogowych statków powietrznych, ich eksploatacji oraz procedur stosowanych w ruchu BSP	P7S_WK
K2A_W29	ma wiedzę dotyczącą zasad ochrony infrastruktury krytycznej	P7S_WK
K2A_W30	ma poszerzoną wiedzę z zakresu budowy, pilotażu i możliwości wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych w różnych obszarach działalności człowieka	P7S_WK
K2A_W31	zna zasady wykonywania lotów bezzałogowych, oraz przepisy prawa lotniczego obowiązującego na terenie Polski i Europy	P7S_WK
K2A_W32	ma szczegółową i uporządkowaną wiedzę z zakresu postępowania wobec ryzyka w operacjach bezzałogowych o różnym stopniu kontroli operatora	P7S_WK
K2A_W33	ma wiedzę z zakresu definicji terroryzmu oraz ich rodzajów, sposobów ograniczania ryzyka wystąpienia efektów działalności terrorystycznej	P7S_WK
K2A_W34	ma wiedzę z zakresu funkcjonowania systemów infrastruktury krytycznej	P7S_WK
K2A_W35	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, również przy uwzględnieniu zarządzaniem czasem, a także umiejętności prawidłowej autoprezentacji, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla lotnictwa i kosmonautyki	P7S_WK
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
K2A_U01	umie posługiwać się językami: natywnym i międzynarodowym w stopniu umożliwiającym rozumienie tekstów technicznych oraz pisanie z użyciem słowników opisów technicznych maszyn w dziedzinie lotnictwa i kosmonautyki (znajomość terminologii technicznej)	P7S_UW
K2A_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym i innych środowiskach korzystając z formalnego zapisu konstrukcji, rysunku technicznego, pojęć i definicji zakresu studiowanego kierunku studiów	P7S_UK
K2A_U03	ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne	P7S_UW, P7S_UU
K2A_U04	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, Internetu, baz danych i innych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje interpretować i wyciągać z nich wnioski oraz tworzyć i uzasadniać opinie	P7S_UW, P7S_UU
K2A_U05	potrafi korzystać ze wzorów i tabel, obliczeń technicznych i ekonomicznych za pomocą arkusza kalkulacyjnego narzędzi programistycznych własnego autorstwa, oprogramowania specjalistycznego	P7S_UW, P7S_UU

K2A_U06	potrafi narysować schemat i złożony element maszynowy zgodnie z zasadami rysunku technicznego, potrafi utworzyć schemat układu, dobrać elementy i wykonać podstawowe obliczenia układu elektrycznego i elektronicznego zespołów maszyn lub urządzeń lotniczych i kosmicznych	P7S_UW
K2A_U07	umie posłużyć się w komunikacji werbalnej jednym dodatkowym językiem obcym na poziomie języka codziennego, potrafi w tym języku opisać zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów, potrafi przygotować dokumentację techniczną opisowo-rysunkową zadania inżynierskiego, transportowego i/lub logistycznego	P7S_UW, P7S_UK
K2A_U08	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację werbalną i multimedialną poświęconą wynikom zadania inżynierskiego	P7S_UK, P7S_UW
K2A_U09	potrafi analizować obiekty i rozwiązania techniczne, potrafi wyszukiwać w katalogach i na stronach producentów gotowe komponenty maszyn i urządzeń, w tym środków i urządzeń transportowych i magazynowych, ocenić ich przydatność do wykorzystania we własnych projektach technicznych i organizacyjnych	P7S_UW
K2A_U10	potrafi przeprowadzić szczegółowe obliczenia techniczne w zakresie mechaniki płynów, termodynamiki i spalania, takie jak np. bilanse cieplne i masowe, obliczać przebiegi termodynamiczne w maszynach cieplnoprzepływowych w szczególności silników przepływowych i raketowych	P7S_UW
K2A_U12	potrafi opracować instrukcję bezpieczeństwa dla urządzenia pokładowego, maszyny lub technicznego obiektu latającego w określonych warunkach środowiskowych	P7S_UW, P7S_KR
K2A_U13	potrafi stosować podstawowe normy techniczne dotyczące unifikacji i bezpieczeństwa oraz recyklingu	P7S_UW
K2A_U14	potrafi ocenić koszty materiałowe, środowiskowe i nakłady pracy na wykonanie modułów lotniczych i urządzeń pokładowych	P7S_UW
K2A_U15	potrafi zorganizować i merytorycznie pokierować procesem projektowania i eksploatacji urządzenia pokładowego, maszyny lub technicznego obiektu latającego z grupy objętej wybraną specjalnością	P7S_UW, P7S_UO
K2A_U16	potrafi nazwać i opisać politykę i cele bezpieczeństwa, zna wymagania z zakresu zarządzania bezpieczeństwem	P7S_UW
K2A_U17	potrafi wskazać różnice między Krajowym Programem Bezpieczeństwa w Lotnictwie Cywilnym a Krajowym Planem Bezpieczeństwa	P7S_UW
K2A_U18	potrafi zaplanować i wykonać lot bezzałogowym statkiem powietrznym uwzględniając dostępność przestrzeni powietrznej, przeszkody terenowe, możliwości BSP i rodzaj wykonywanego lotu	P7S_UW
K2A_U19	potrafi zidentyfikować źródła zagrożeń w różnych obszarach użytkowania statków powietrznych, sformułować związane z nimi zagrożenia, ocenić ryzyko zagrożeń odpowiednimi metodami i zaproponować sposoby zapewnienia bezpieczeństwa	P7S_UW
K2A_U20	potrafi pokierować procesem projektowania bezzałogowego statku powietrznego oraz jego eksploatacji w oparciu o znane podzespoły oraz fizykę lotu	P7S_UW
K2A_U21	potrafi ocenić przydatność i wykorzystać narzędzia zintegrowane z pakietami do modelowania przestrzennego, i zinterpretować poprawnie ich wyniki	P7S_UW
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
K2A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K2A_K01
K2A_K02	jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu	K2A_K02
K2A_K03	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	K2A_K03
K2A_K04	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K2A_K04
K2A_K05	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K2A_K05
K2A_K06	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K2A_K06
K2A_K07	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K2A_K07
K2A_K08	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności-	K2A_K08

ści poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały
--

**Matryca efektów uczenia się dołączona została do wniosku w postaci załącznika VII.7 (Matryca ogólny PL\_ENG\_2020.xls). Zawarto tam wskazanie, które przedmioty prowadzą do uzyskania poszczególnych kompetencji. Zamieszczono również opis kompetencji w języku angielskim.**

## WYKAZ EFEKTÓW KLUCZOWYCH Z PUNKTU WIDZENIA KIERUNKU:

Symbol kierunkowych efektów uczenia się	Opis kierunkowych efektów uczenia się	Odniesienie do charakterystyk II stopnia PRK
<b>WIEDZA</b>		
K2A_W01	ma poszerzoną wiedzę, niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę specjalistyczną o budowie, metodach konstruowania, wytwarzania, eksploatacji, zarządzania ruchem lotniczym, systemami bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko w zakresie lotnictwa i kosmonautyki dla wybranych specjalności: Lotnictwo Cywilne, Bezzałogowe Statki Powietrzne	P7S_WG, P7S_WK
K2A_W08	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu wpływu lotnictwa na środowisko naturalne, emisję związków toksycznych napędów lotniczych, emisję akustyczną obiektów latających	P7S_WG
K2A_W10	ma podstawową wiedzę z zakresu organizacji lotniczych i obowiązujących polskich i europejskich przepisów prawa lotniczego	P7S_WG
K2A_W15	ma podstawową wiedzę z zakresu ruchu statków w przestrzeni powietrznej oraz służb ruchu lotniczego	P7S_WG
K2A_W16	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu możliwości i ograniczeń człowieka w lotnictwie i kosmonautyce	P7S_WG
K2A_W19	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu naziemnej obsługi statków powietrznych i układów napędowych z uwzględnieniem aspektów logistycznych	P7S_WG
K2A_W22	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa lotu i oceny ryzyka zagrożeń	P7S_WG
K2A_W23	ma szczegółową i uporządkowaną wiedzę w zakresie wykorzystania lotniczych obiektów technicznych w zakresie przewozu osób, towarów, towarów niebezpiecznych, a także w zakresie zarządzania operacjami lotniczymi oraz lotniskami	P7S_WG
K2A_W27	ma uporządkowaną wiedzę i biegle posługuje się pojęciami z zakresu zarządzania bezpieczeństwem, zna standardy obowiązujące na terytorium Polski w obszarze zarządzania bezpieczeństwem w lotnictwie cywilnym, oraz programy bezpieczeństwa na poziomie światowym, europejskim i krajowym	P7S_WK
K2A_W28	ma wiedzę z zakresu użytkowania bezzałogowych statków powietrznych, ich eksploatacji oraz procedur stosowanych w ruchu BSP	P7S_WK
<b>UMIĘJĘTNOŚCI</b>		
K2A_U03	ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne	P7S_UW, P7S_UU
K2A_U04	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, Internetu, baz danych i innych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje interpretować i wyciągać z nich wnioski oraz tworzyć i uzasadniać opinie	P7S_UW, P7S_UU
K2A_U07	umie posłużyć się w komunikacji werbalnej jednym dodatkowym językiem obcym na poziomie języka codziennego, potrafi w tym języku opisać zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów, potrafi przygotować dokumentację techniczną opisowo-rysunkową zadania inżynierskiego, transportowego i/lub logistycznego	P7S_UW, P7S_UK
K2A_U08	potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację werbalną i multimedialną poświęconą wynikom zadania inżynierskiego	P7S_UK, P7S_UW



<b>K2A_U12</b>	potrafi opracować instrukcję bezpieczeństwa dla urządzenia pokładowego, maszyny lub technicznego obiektu latającego w określonych warunkach środowiskowych	<b>P7S_UW, P7S_KR</b>
<b>K2A_U19</b>	potrafi zidentyfikować źródła zagrożeń w różnych obszarach użytkowania statków powietrznych, sformułować związane z nimi zagrożenia, ocenić ryzyko zagrożeń odpowiednimi metodami i zaproponować sposoby zapewnienia bezpieczeństwa	<b>P7S_UW</b>
<b>KOMPETENCJE SPOŁECZNE</b>		
<b>K2A_K03</b>	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	<b>K2A_K03</b>
<b>K2A_K04</b>	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	<b>K2A_K04</b>
<b>K2A_K05</b>	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	<b>K2A_K05</b>

## 15. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się:

Podstawą oceny osiągniętych przez studenta efektów uczenia się są zasady zawarte w Regulaminie studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz jednolitych magisterskich (Uchwała Nr 154/2016-2020 z dnia 24 kwietnia 2019 r.).

Szczegółowe zasady oceniania osiągniętych efektów uczenia się dotyczące zajęć w ramach poszczególnych przedmiotów są podane w kartach opisu zajęć i są zamieszczone na stronie internetowej. W czasie zajęć oceniane są wiedza, umiejętności i kompetencje społeczne studenta. Program zajęć, zasady oceny i zaliczenia przedmiotu oraz godziny konsultacji są podawane w trakcie pierwszego spotkania studentów z prowadzącym. Oceny semestralne z egzaminów, zaliczeń ćwiczeń itp. są wpisywane do arkusza w systemie elektronicznym eProto. Zaliczenie kolejnych okresów studiów odbywa się na podstawie systemu punktów ECTS.

W trakcie egzaminów dyplomowych komisje oceniają wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne studentów nabyte w trakcie realizacji programu studiów. Przebieg egzaminów dyplomowych jest określony w Regulaminie Studiów.

Zestawy zagadnień do egzaminów dyplomowych są ustalane przez komisję w oparciu o propozycje składane przez poszczególne jednostki naukowe WILiT i publikowane corocznie na stronie internetowej WILiT, zgodnie z Regulaminem Studiów.

Opis szczegółowych metod weryfikacji osiąganych przez studenta efektów kształcenia dla każdego modułu jest umieszczony w jego Karcie Opisu Przedmiotu.

### Zasady studiowania

Zgodnie z Regulaminem studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz jednolitych magisterskich do sprawdzenia uzyskanych efektów kształcenia i zaliczania okresów studiów stosuje się system punktowy. Punkty przyporządkowane są wszystkim przedmiotom występującym w programie studiów. Wszystkie zajęcia (z wyjątkiem praktyk) podlegają ocenie.

Liczba punktów przyporządkowanych przedmiotom każdego semestru studiów jest określona w programie studiów i wynosi 30 punktów ECTS na studiach stacjonarnych. Okresem rozliczeniowym jest semestr.

Warunkiem rejestracji na kolejny semestr studiów jest uzyskanie, w terminie określonym przez dziekana, liczby punktów nie mniejszej niż wynikająca z ukończonego semestru pomniejszonej o nie więcej niż 14 ECTS na studiach stacjonarnych, z opóźnieniem nie większym niż dwa semestry. W uzasadnionych wypadkach dziekan może wprowadzić dłuższy okres zaliczenia.

Warunkiem zaliczenia semestru jest uzyskanie oceny co najmniej dostatecznej ze wszystkich zajęć przewidzianych w programie studiów oraz zaliczenie (bez ocen) praktyk. Uzyskanie oceny dostatecznej przez



studenta jest równoznaczne z osiągnięciem przez niego w stopniu wystarczającym wszystkich wymaganych w danym module efektów kształcenia. Szczegółowe zasady zaliczeń i egzaminów są określone w Karcie Opisu Przedmiotu. Stosuje się następującą skalę ocen:

Skala ocen		
Bardzo dobry	A	5,0
Dobry plus	B	4,5
Dobry	C	4,0
Dostateczny plus	D	3,5
Dostateczny	E	3,0
Niedostateczny	F	2,0

Regulamin studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz jednolitych magisterskich umożliwia wyróżniającym się studentom, którzy osiągają bardzo dobre wyniki w nauce, odbywanie studiów według indywidualnego programu studiów poprzez opiekę dydaktyczno-naukową oraz indywidualny dobór przedmiotów, metod i form kształcenia.

### Zasady dyplomowania

Zgodnie z Regulaminem studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz jednolitych magisterskich student kończący studia II stopnia na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka ma obowiązek wykonania pracy dyplomowej – magisterskiej.

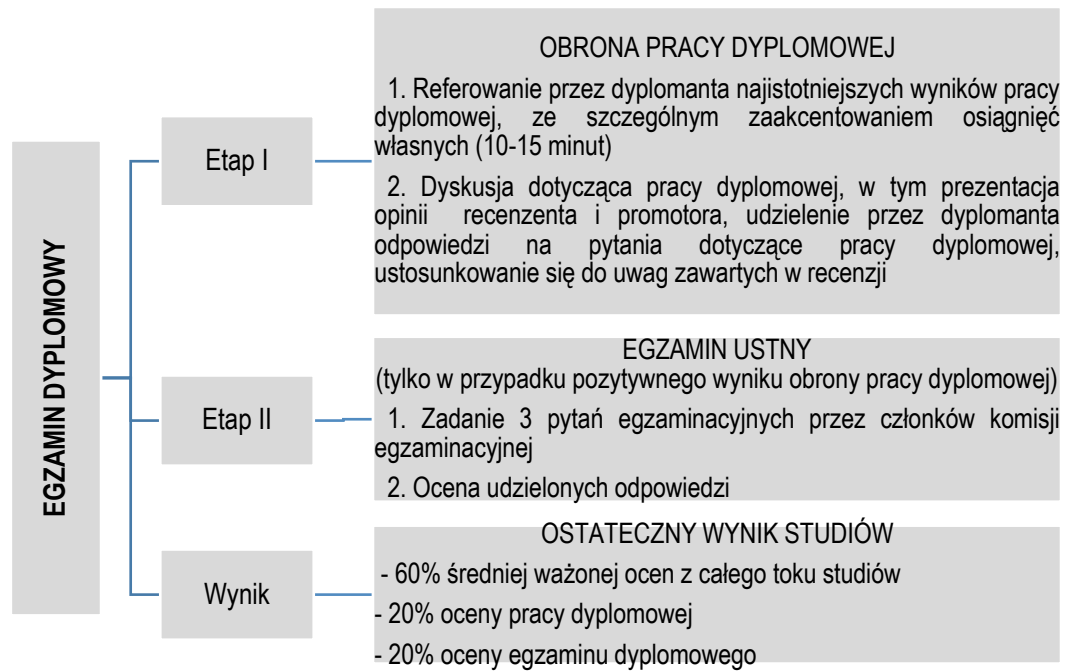
Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem określonego zagadnienia naukowego lub artystycznego prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane z kierunkiem studiów, poziomem i profilem kształcenia oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania.

Student ma obowiązek złożyć pracę dyplomową do 15 września ostatniego semestru studiów. Dziekan na wniosek kierującego pracą lub studenta może przesunąć termin złożenia pracy dyplomowej, nie więcej niż o 2 miesiące (jedynie na podstawie wystąpienia uzasadnionych przyczyn). Student wykonuje pracę magisterską pod kierunkiem nauczyciela akademickiego: profesora, doktora habilitowanego lub doktora. Praca podlega ocenie przez promotora i przynajmniej jednego recenzenta. W przypadku prac magisterskich, gdy promotorem jest doktor, recenzentem musi być osoba posiadająca tytuł profesora lub stopień doktora habilitowanego.

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest:

- uzyskanie liczby punktów ECTS potwierdzających osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się przewidzianych w programie studiów,
- złożenie pracy dyplomowej,
- pozytywna opinia o pracy dyplomowej promotora i co najmniej jednego recenzenta,
- złożenie kompletu dokumentów przed planowaną datą obrony.

Schemat 1 – Przebieg egzaminu dyplomowego



Egzamin dyplomowy składa się z obrony pracy dyplomowej i odpowiedzi na co najmniej trzy pytania z listy zagadnień opublikowanej na stronie Wydziału. Za ocenę egzaminu przyjmuje się średnią arytmetyczną z oceny za obronę pracy dyplomowej i ocen częściowych uzyskanych za odpowiedzi na wszystkie zadane pytania. Egzamin dyplomowy jest zdany, gdy pozytywna jest ocena za obronę pracy dyplomowej i większość pozostałych ocen częściowych.

Ostateczny wynik studiów ustala komisja egzaminu dyplomowego, obliczając go na podstawie wzoru:

$$W_{st} = 0,6 \times P_{st} + 0,2 \times P_{dyp} + 0,2 \times E_{dyp}$$

**P<sub>st</sub>** – średnia ważona ocen z przebiegu studiów,

**P<sub>dyp</sub>** – ocena pracy dyplomowej

**E<sub>dyp</sub>** – ocena egzaminu dyplomowego.

Ukończenie studiów następuje po złożeniu egzaminu dyplomowego z wynikiem pozytywnym. Absolwent uzyskuje dyplom wraz z suplementem do dyplomu.

Przed egzaminem dyplomowym prace dyplomowe studentów są sprawdzane z wykorzystaniem Jednolitego Systemu Antyplagiatowego w celu zapobiegania i wykrywania plagiatów.

## 16. Praktyki zawodowe:

**Praktyki odbywają się zgodnie z Regulaminem studiów i obowiązującym na WILiT Regulaminie Praktyk**

Praktyki zawodowe odbywają się po pierwszym semestrze.

Czas trwania praktyk wynosi minimum 120 godzin (4 tygodnie, tj. 20 dni roboczych)

Liczba ECTS: 4

Na podstawie Regulaminie studiów stacjonarnych i niestacjonarnych pierwszego i drugiego stopnia (Uchwała nr 154/2016-2020 z dnia 24 kwietnia 2019r.) § 18÷26 oraz 31÷38:

1. Praktyki zawodowe, zwane dalej praktykami, stanowią część programu studiów i podlegają zaliczeniu.
2. Praktykę zalicza opiekun praktyk.
3. Udział studenta w pracach obozu naukowego może być podstawą do zaliczenia w całości lub części praktyki studenckiej, jeżeli program obozu odpowiada wymogom określonym w programie studiów dla danej praktyki.

4. Opiekun praktyk może zaliczyć studentom w poczet praktyki wykonywaną przez nich pracę, w tym również za granicą, jeżeli jej charakter spełnia wymagania przewidziane w programie studiów dla danej praktyki.
5. Dziekan określa skutki wynikające z odwołania studenta – na wniosek zakładu pracy – z praktyki.

Opiekunem praktyk na kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka jest dr inż. Remigiusz Jasiński.

Organizacja praktyk przeddyplomowych należy do Studenta. Organizacja praktyk może odbywać się w porozumieniu z Centrum Karier i Praktyk Politechniki Poznańskiej na bazie porozumień podpisanych przez Centrum Karier i Praktyk oraz zakładami pracy.

Student jest zobowiązany do zrealizowania praktyki zgodnie z ustalonym programem, a ponadto do:

- a. przestrzegania zasad odbywania praktyki określonych przez Regulamin realizacji praktyk zawodowych,
- b. przestrzegania ustalonego przez organizatora praktyk porządku i dyscypliny pracy,
- c. przestrzegania zasad BHP i ochrony przeciwpożarowej,
- d. przestrzegania zasad zachowania tajemnicy służbowej i państwowej oraz ochrony poufności danych w zakresie określonym przez organizatora praktyk,
- e. wykupienia ubezpieczenia NNW poza podstawowym terminem realizacji praktyk, określonym w harmonogramie danego roku akademickiego.

Odbywanie praktyk nie może kolidować z innymi zajęciami w toku studiów. Student nie może powoływać się na odbywanie praktyk, jako na okoliczność usprawiedliwiającą niewykonywanie jakichkolwiek innych obowiązków studenckich. Terminy zawierania porozumienia, przygotowania programu praktyk, okresu realizacji praktyk, przekazania sprawozdania oraz wpisów zaliczających praktyki ustalane są w każdym roku akademickim przez opiekuna praktyk. Studenci realizujący praktyki w innym terminie niż okres podstawowy oraz studenci realizujący praktyki poza granicami kraju są zobowiązani opłacić we własnym zakresie ubezpieczenie od następstw nieszczęśliwych wypadków. W podstawowym okresie realizacji praktyk, dla praktyk realizowanych na terenie kraju podstawą ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków dla studentów jest ubezpieczenie grupowe opłacane przez Politechnikę Poznańską

Podstawą zaliczenia praktyk jest weryfikacja efektów uczenia się przypisanych do praktyk. Forma zaliczenia wynika z Regulaminu Praktyk Studenckich na WLiT oraz Regulaminu studiów pierwszego i drugiego stopnia oraz jednolitych magisterskich. Wpisu potwierdzającego odbycie praktyk dokonuje opiekun praktyk. Istnieje możliwość zaliczenia praktyk na podstawie zatrudnienia studenta (w tym również za granicą) lub odbycia przez niego praktyk w dowolnej firmie, pod warunkiem, że osobiście wykonywana praca odpowiada wymaganemu zakresowi realizacji praktyk. Zatrudnienie lub odbyte praktyki, na podstawie których student chce się ubiegać o zwolnienie, nie mogły być już wcześniej podstawą do rozliczenia obowiązku praktyk na żadnym poziomie kształcenia. W takim przypadku wymagane jest przedstawienie przez studenta, w terminie wyznaczonym przez opiekuna praktyk, potwierdzonego przez firmę sprawozdania ze wskazaniem, iż stanowi ono jednocześnie wniosek o zwolnienie z realizacji praktyk. Udział studenta w pracach obozu naukowego może być podstawą do zaliczenia w całości lub części praktyki studenckiej, jeżeli program obozu odpowiada wymogom określonym w programie studiów dla danej praktyki.

*Regulamin praktyk zamieszczono **jako załącznik (punkt VII.5)** do wniosku*

Studenci kierunku lotnictwo i kosmonautyka mogą odbywać praktyki m.in. w portach lotniczych, aeroklubach, spółkach handlingowych zajmujących się obsługą statków powietrznych na lotniskach, przedsiębiorstwach spedycyjnych (posiadających dział przewozów lotniczych). Praktyki mogą być również realizowane w lotniczych bazach wojskowych, przedsiębiorstwach produkcji części lotniczych oraz ośrodkach kształcenia lotniczego.

## 17. Język obcy:

Język angielski – semestr 1 i semestr 2.

Liczba godzin: 60  
Liczba ECTS: 2 (semestr 1) i 2 (semestr 2); łącznie: 4.

Język angielski specjalistyczny – sem. 2  
Liczba godzin: 15  
Liczba ECTS: 2

Łącznie liczba godzin: 75  
Łącznie liczba ECTS: 6

**Język angielski realizowany będzie na poziomie B2+**

**18. Zajęcia z wychowania fizycznego:**

*Nie dotyczy (0 godzin)*

**19. Przedmioty obieralne:**

***Rekrutacja na specjalności realizowana jest jak dotychczas – już przy rekrutacji na kierunek studiów (szczegóły w punkcie V). Podczas rekrutacji Kandydat podaje preferencje, następnie formułowane są grupy na podstawie listy rankingowej.***

**SPECJALNOŚĆ LOTNICTWO CYWILNE, ŁĄCZNIE 27 ECTS**

Systemy użytkowania BSP	sem 1, ECTS 3
Zarządzanie personelem lotniczym	sem 1, ECTS 2
Systemy dozoru	sem 1, ECTS 2
Praca przejściowa	sem 2, ECTS 4
Przewozy CARGO	sem 2, ECTS 2
Planowanie przewozów CAT	sem 2, ECTS 2
Lotnicza działalność gospodarcza	sem 2, ECTS 2
Zasady kształtowania siatek połączeń lotniczych	sem 2, ECTS 2
Język angielski specjalistyczny	sem 2, ECTS 1
Procedury w lotnictwie	sem 3, ECTS 3
Efektywność i rozwój portów lotniczych	sem 3, ECTS 2
Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej	sem 3, ECTS 2

**SPECJALNOŚĆ BEZZAŁOGOWE STATKI POWIETRZNE, ŁĄCZNIE 27 ECTS**

Pilotaż BSP	sem 1, ECTS 4
Planowanie lotów	sem 1, ECTS 2
Zagrożenia terrorystyczne	sem 1, ECTS 1
Identyfikacja źródeł zagrożeń w lotach BSP	sem 2, ECTS 2
Budowa BSP	sem 2, ECTS 1
Postępowanie wobec ryzyka dla lotów BSP	sem 2, ECTS 2
Obszary zastosowań BSP	sem 2, ECTS 3
Praca przejściowa	sem 2, ECTS 4
Język angielski specjalistyczny	sem 2, ECTS 1
Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej	sem 2, ECTS 2
Systemy sterowania BSP	sem 2, ECTS 2
Elementy ratownictwa i bezpieczeństwa lotniczego	sem 2, ECTS 3

**Bez względu na wybraną specjalność zajęcia obieralne dają łącznie 27 punktów ECTS, co stanowi 30 % liczby punktów ECTS koniecznej do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia.**

**Warunek spełniony**

Na poniższym schemacie przedstawiono przebieg studiów studenta w zależności od wybranej specjalności.

## SPECJALNOŚĆ LOTNICTWO CYWILNE

Systemy użytkowania BSP  
Zarządzanie personelem lotniczym  
Systemy dozoru

Praca przejściowa  
Przewozy CARGO  
Planowanie przewozów CAT  
Lotnicza działalność gospodarcza  
Zasady kształtowania siatek połączeń lotniczych  
Język angielski specjalistyczny

Procedury w lotnictwie  
Efektywność i rozwój portów lotniczych  
Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej

Wpływ lotnictwa środowisko  
Wpływ lotnictwa na środowisko  
Prawo lotnicze z elementami prawa karnego  
Organizacja przestrzeni powietrznej i ruchu lotniczego  
Organizacje lotnicze  
Infrastruktura portów lotniczych  
Historia postępu lotniczego i kosmicznego  
Język angielski  
CAD

Statystyka  
Komputerowe wspomaganie procesów lotniskowych  
Badania w lotnictwie  
Nowoczesne materiały w lotnictwie  
Paliwa w lotnictwie  
System zarządzania bezpieczeństwem SMS  
Marketing

Przetwarzanie i prezentacja wyników  
Seminarium dyplomowe  
Zagadnienia współczesnego lotnictwa  
Rynek usług lotniczych i jego charakterystyka  
Metody analizy zdarzeń lotniczych

Pilotaż BSP  
Planowanie lotów  
Zagrożenia terrorystyczne

Identyfikacja źródeł zagrożeń w lotach BSP  
Budowa BSP  
Postępowanie wobec ryzyka dla lotów BSP  
Obszary zastosowań BSP  
Praca przejściowa  
Język angielski specjalistyczny

Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej  
Systemy sterowania BSP  
Elementy ratownictwa i bezpieczeństwa lotniczego

## SPECJALNOŚĆ BEZZAŁOGOWE STATKI POWIETRZNE

semestr 1

semestr 2

semestr 3

## 20. Kompetencje inżynierskie:

Wykazać pełny zakres efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich zawartych w rozporządzeniu w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji. Dotyczy studiów kończących się uzyskaniem tytułu zawodowego inżyniera lub magistra inżyniera.

OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ		
Efekt uczenia się dla kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka	Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku LOTNICTWO i KOSMONAUTYKA Absolwent:	Charakterystyki drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
<b>WIEDZA</b>		
<b>K2A_W01</b>	ma poszerzoną wiedzę, niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę specjalistyczną o budowie, metodach konstruowania, wytwarzania, eksploatacji, zarządzania ruchem lotniczym, systemami bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko z zakresu lotnictwa i kosmonautyki dla wybranych specjalności: Lotnictwo Cywilne, Bezzałogowe Statki Powietrzne	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych  <b>P7S_WG</b>
<b>K2A_W03</b>	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy załogowych i bezzałogowych statków powietrznych, w zakresie wyposażenia pokładowego, systemów sterowania, systemów łączności i rejestracji, systemów podtrzymywania życia, automatyzacji poszczególnych systemów	
<b>K2A_W05</b>	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie grafiki inżynierskiej i konstrukcji maszyn: rysunek techniczny, rzutowanie obiektów, podstawowe zasady grafiki inżynierskiej, zastosowanie graficznych programów komputerowych CAD ( <i>Computer Aided Design</i> ) w konstrukcji maszyn	
<b>K2A_W11</b>	ma podstawową wiedzę o układach automatyki, mikrosterownikach, algorytmach sterowania, automatach i robotach przemysłowych, elektronicznych systemach nawigacji stosowanych w maszynach oraz systemach komunikacji przewodowej i bezprzewodowej w lokalnych sieciach komputerowych używanych w lotnictwie i kosmonautyce	
<b>K2A_W12</b>	ma poszerzoną wiedzę w zakresie wytrzymałości materiałów, w tym teorii sprężystości i plastyczności, hipotez wyężeniowych, metod obliczania belek, membran, wałów, połączeń i innych elementów konstrukcyjnych, a także metod badania wytrzymałości materiałów oraz stanu odkształcenia i naprężenia w konstrukcjach	
<b>K2A_W20</b>	ma podstawową wiedzę z zakresu diagnostyki technicznej środków transportu oraz metod i sposobów rozwiązywania zagadnień oceny ich stanu technicznego i prognozowania, zna: warunki diagnozowania obiektów technicznych, istotę diagnostyki technicznej w zastosowaniu do środków transportu lotniczego, zadania i cele diagnostyki technicznej	



<b>K2A_W21</b>	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych, a także sposobach ich technicznego opisu	
<b>K2A_W35</b>	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, również przy uwzględnieniu zarządzaniem czasem, a także umiejętności prawidłowej autoprezentacji, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla lotnictwa i kosmonautyki	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości
<b>K2A_W24</b>	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	<b>P7S_WK</b>
<b>UMIEJĘTNOŚCI</b>		
<b>K2A_U21</b>	potrafi ocenić przydatność i wykorzystać narzędzia zintegrowane z pakietami do modelowania przestrzennego, i zinterpretować poprawnie ich wyniki	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski <b>P7S_UW</b>
<b>K2A_U02</b>	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym i innych środowiskach korzystając z formalnego zapisu konstrukcji, rysunku technicznego, pojęć i definicji zakresu studiowanego kierunku studiów	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: – wykorzystywać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne, – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne
<b>K2A_U05</b>	potrafi korzystać ze wzorów i tabel, obliczeń technicznych i ekonomicznych za pomocą arkusza kalkulacyjnego narzędzi programistycznych własnego autorstwa, oprogramowania specjalistycznego	– dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich <b>P7S_UW</b>
<b>K2A_U10</b>	potrafi przeprowadzić szczegółowe obliczenia techniczne w zakresie mechaniki płynów, termodynamiki i spalania, takie jak np. bilanse cieplne i masowe, obliczać przebiegi termodynamiczne w maszynach cieplnoprzepływowych w szczególności silników przepływowych i raketowych	– dokonywać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania <b>P7S_UW</b>
<b>K2A_U09</b>	potrafi analizować obiekty i rozwiązania techniczne, potrafi wyszukiwać w katalogach i na stronach producentów gotowe komponenty maszyn i urządzeń, w tym środków i urządzeń transportowych i magazynowych, ocenić ich przydatność do wykorzystania we własnych projektach technicznych i organizacyjnych	<b>P7S_UW</b>
<b>K2A_U06</b>	potrafi narysować schemat i złożony element maszynowy zgodnie z zasadami rysunku technicznego, potrafi utworzyć schemat układu, dobrać elementy i wykonać podstawowe obliczenia układu elektrycznego i elektronicznego zespołów maszyn lub urządzeń lotniczych i kosmicznych	projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonywać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub realizować procesy, używając odpo-
<b>K2A_U15</b>	potrafi zorganizować i merytorycznie pokierować procesem projektowania i eksploatacji urządzenia pokładowego, maszyny lub technicznego obiektu latającego z grupy objętej wybraną specjalnością	

<b>K2A_U20</b>	potrafi pokierować procesem projektowania bezzałogowego statku powietrznego oraz jego eksploatacji w oparciu o znane podzespoły oraz fizykę lotu	wiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów <b>P7S_UW</b>
----------------	--	--

## 21. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:

Prawo lotnicze z elementami prawa karnego	sem. 1, ECTS 2
Historia postępu lotniczego i kosmicznego	sem. 1, ECTS 1
Marketing	sem. 2, ECTS 2
Przetwarzanie i prezentacja wyników	sem, 3, ECTS 3

Zgodnie z wytycznymi zawartymi w Załączniku nr 2 do Zarządzenia Nr 63 Rektora PP z dnia 2 listopada 2020 r. liczba punktów ECTS z zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych powinna wynosić min.5

**Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych dają łącznie 8 punktów ECTS  
Warunek spełniony**

## 22. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową:

Podstawową misją Uczelni jest przygotowywanie przyszłych kadr na potrzeby regionalnej, polskiej i zagranicznej gospodarki na trzech stopniach kształcenia. Kształcenie odbywa się w obszarze szeroko rozumianej inżynierii transportu w oparciu o potencjał wynikający z prowadzonych badań naukowych i współpracy z gospodarką. Wizja tworzenia kierunku Lotnictwo i kosmonautyka to głównie współkształtowanie, przez wzmacnianie pozycji Politechniki Poznańskiej jako jednego z czołowych w kraju uniwersytetów technicznych, dobrze rozpoznawalnego w Europie, liczącego się i poszukiwanego partnera uczelni zagranicznych, gwarantującego wysoki poziom jakości kształcenia oraz prac naukowych i badawczo-rozwojowych, prowadzących do szeroko rozumianej efektywności ekologicznej, ekonomicznej i energetycznej rozwiązań technicznych.

Zadania dydaktyczne są związane z prowadzonymi w nich pracami naukowo-badawczymi. Kształcenie odbywa się na trzech poziomach kształcenia: studiach I poziomu – inżynierskich, II poziomu – magisterskich i III poziomu – doktoranckich (wg. Ustawy 2.0 odpowiednio: poziomy 6, 7 i 8).

Absolwent stacjonarnych studiów zawodowych z tytułem magistra (II poziom kształcenia) ma zapewnione, oprócz rzetelnej wiedzy w dziedzinach podstawowych, rozszerzone przygotowanie do podjęcia pracy zawodowej w wybranej dziedzinie. Po ukończeniu studiów magisterskich absolwent dysponuje pogłębioną wiedzą i warsztatem stosownym do wymagań rynku pracy, w tym także dobrym opanowaniem technik komputerowych, znajomością jednego języka obcego, umiejętnością organizacji pracy własnej i kierowania zespołami ludzkimi w wybranej specjalności gospodarki rynkowej. W celu łatwiejszej adaptacji do przyszłej pracy zawodowej podkreślono w profilu specjalistycznego kształcenia umiejętności praktycznego wykonywania działań inżynierskich, a zwłaszcza wykorzystywania zagadnień z dziedziny inżynierii transportu w różnych obszarach działalności projektowej i eksploatacyjnej oraz w realizacji procesów obsługowo-naprawczych, wytwórczych i badawczych występujących w różnych specjalnościach zawodowych. Program studiów zapewnia harmonijne połączenie wiedzy teoretycznej z wiedzą aplikacyjną z dziedzin projektowania konstrukcji, projektowania procesów technologicznych oraz badań i eksploatacji statków powietrznych. Tok studiów jest podzielony na dwie części: podstawową i profilową. W programie kształcenia ważną pozycję zajmują studia z dyscyplin podstawowych: matematyki, fizyki, elektrotechniki, elektroniki i chemii. Ich celem jest nabycie wiedzy i umiejętności teoretycznej analizy oraz syntezy zjawisk i procesów w systemach technicznych. Studia magisterskie stanowią rozszerzenie studiów inżynierskich i zawierają elementy przygotowujące do prowadzenia prac badawczych przy rozwiązywaniu złożonych interdyscyplinarnych problemów technicznych i organizacyjnych z wykorzystaniem metod i technik komputerowych oraz do kierowania zespołami ludzkimi.

Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów, w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS:

Organizacja przestrzeni powietrznej i ruchu lotniczego	sem. 1, ECTS 2
Komputerowe wspomaganie procesów lotniskowych	sem. 2, ECTS 2
CAD	sem. 1, ECTS 2
Przetwarzanie i prezentacja wyników	sem. 3, ECTS 3
Matematyka stosowana	sem. 1, ECTS 2
Badania w lotnictwie	sem. 2, ECTS 2
Infrastruktura portów lotniczych	sem. 1, ECTS 3
Metody analizy zdarzeń lotniczych	sem. 3, ECTS 3
Nowoczesne materiały w lotnictwie	sem. 2, ECTS 1
Statystyka	sem. 2, ECTS 2
Wpływ lotnictwa na środowisko	sem. 1, ECTS 3
Paliwa w lotnictwie	sem. 2, ECTS 3

---

Razem ECTS 28

oraz

Systemy użytkowania BSP	sem. 2, ECTS 2
Systemy dozoru	sem. 1, ECTS 2
Lotnicza działalność gospodarcza	sem. 2, ECTS 2
Zasady kształtowania siatek połączeń lotniczych	sem. 2, ECTS 2
Procedury w lotnictwie	sem. 3, ECTS 3
Efektywność i rozwój portów lotniczych	sem. 3, ECTS 2
Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej	sem. 3, ECTS 2
Praca przejściowa	sem. 2, ECTS 4
Seminarium dyplomowe	sem. 3, ECTS 12

---

Razem ECTS 31

Pilotaż BSP	sem. 1, ECTS 4
Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej	sem. 3, ECTS 2
Systemy sterowania BSP	sem. 3, ECTS 2
Identyfikacja źródeł zagrożeń w lotach BSP	sem. 2, ECTS 2
Budowa BSP	sem. 2, ECTS 1
Postępowanie wobec ryzyka dla lotów BSP	sem. 2, ECTS 2
Planowanie lotów	sem. 1, ECTS 2
Praca przejściowa	sem. 2, ECTS 4
Seminarium dyplomowe	sem. 3, ECTS 12

---

Razem ECTS 31

**Po zsumowaniu 31 + 28 = 59 ECTS**

**Łączna liczba: 90 ECTS**

**Udział przedmiotów:  $59/90 * 100\% = 65,5\%$  (wymóg więcej niż 50%)**

Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej:	
Praca przejściowa	sem. 2, ECTS: 4
Seminarium dyplomowe	sem. 3, ECTS: 12

### 23. Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne:

*Nie dotyczy*

### 24. Standardy kształcenia:

*Nie dotyczy*

## II. Koncepcja kształcenia oraz zgodność efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Misją Politechniki Poznańskiej jest kształcenie na wszystkich stopniach studiów wyższych oraz w trybie kształcenia ustawicznego w ścisłym związku z prowadzonymi na Uczelni pracami naukowymi i badawczo-rozwojowymi oraz we współpracy z przyszłymi pracodawcami absolwentów uczelni i w kontakcie ze społeczeństwem. Celem jest utworzenie czołowego krajowego uniwersytetu technicznego, dobrze rozpoznawalnego w Europie. W chwili obecnej Politechnika Poznańska oferuje kształcenie na dziewięciu wydziałach, prowadzących łącznie około 30 kierunków studiów. Na uczelni studiuje około 16 tysięcy studentów studiów I i II stopnia, studiów doktoranckich oraz studiów podyplomowych. O ich wykształcenie troszczy się ponad 1300 nauczycieli akademickich. Realizacja misji Uczelni pozwala urzeczywistnić wizję Politechniki Poznańskiej, jako czołowego w kraju uniwersytetu technicznego. Politechnika Poznańska jako pierwsza z polskich uczelni została przyjęta do grona członków CESAER-a (Conference of European Schools for Advanced Engineering Education and Research) – europejskiej organizacji zrzeszającej najlepsze wyższe szkoły techniczne. Jest członkiem SEFI (Societe Euro peenne pour la Formation des Ingenieurs), EUA (European University Association), ADUEM (Alliance of Universities for Democracy) oraz IAU (International Association of Universities). W 2020 roku Politechnika Poznańska została liderem Uniwersytetu Europejskiego „EUNICE”. Politechnika Poznańska stanowi ważny ośrodek badań naukowych. W coraz większym stopniu w obszarze lotnictwa i kosmonautyki. Silną stroną Uczelni jest kadra pracowników naukowych. Ich osiągnięcia naukowe i publikacje stanowią ważny wkład do współczesnych nauk technicznych. Wielu młodych pracowników i doktorantów zdobywa stypendia naukowe i wyjeżdża za granicę w celu podniesienia swoich kwalifikacji i zdobycia nowych doświadczeń. Naukowcy Uczelni zdobywają najwyższe państwowe nagrody naukowe. Oferta dydaktyczna Politechniki Poznańskiej jest nowoczesna, bogata i dostosowana do wymogów stawianych przez pracodawców nie tylko krajowych, ale i zagranicznych. Studenci wybierają studia na naszej Uczelni ze względu na wysoki poziom nauczania, doskonale przygotowaną kadre, a także możliwość pełnego realizowania swoich naukowych i pozanaukowych zainteresowań oraz przyjazną atmosferę.

Koncepcja kształcenia na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka o charakterze ogólnoakademickim została opracowana w taki sposób aby spełnić wymagania rynku pracy w branży lotniczej. Studenci w ramach zajęć przejdą wieloaspektową drogę uwzględniającą specyfikę pracy w branży, aż do prowadzenia badań naukowych i analiz – co przygotowuje do pracy w sektorze B+R.

Studenci kierunku Lotnictwo i kosmonautyka ze względu na bogaty i nowoczesny program nabędą umiejętności do pracy w firmach na terenie kraju jak również na arenie międzynarodowej wykorzystujących najnowsze technologie.

Obserwacje rynku transportu lotniczego pozwalają z optymizmem patrzeć w przyszłość. Corocznie publikowane przez największych producentów statków powietrznych (Boeing i Airbus) prognozy wskazują, że ruch lotniczy na świecie dubluje się co 15 lat. Liczba pasażerów obsługiwanych przez polskie porty lotnicze wzrasta o około 20 proc. rocznie. To bardzo dobre wyniki pod względem dynamiki w skali całego świata. Według raportu PwC „Dalszy wzrost na polskim niebie. Prognozy dla rynku lotniczego” rynek w Polsce ma największy potencjał wzrostu spośród wszystkich krajów europejskich. Należy podkreślić fakt, że branża lotnicza jest liderem w wdrażaniu wielu najnowocześniejszych technologii.

Przygotowany program kształcenia obejmuje dwie specjalności: Lotnictwo cywilne i Bezzałogowe statki powietrzne. Taki wybór bardzo konkretnie wskazuje możliwości rozwoju kariery zawodowej przyszłych absolwentów. Rynek lotnictwa cywilnego obejmuje połączenia zarówno regularne, niskokosztowe, towarowe, czarterowe a nawet dyspozycyjne. Z kolei Bezzałogowe statki powietrzne są najbardziej rozwijającą się gałęzią, cieszącą się dużym zainteresowaniem na całym świecie.

### **III. Opis działań na rzecz doskonalenia programu studiów oraz zapewniania jakości kształcenia**

Jakość procesu kształcenia kształtowana jest zarówno przez zestaw wymogów formalnych, prawnych i finansowych, jak i zbiór czynników wynikających z bliższego i dalszego otoczenia. System zarządzania jakością na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu obejmuje trzy obszary:

- system udostępniania informacji (w tym nadzór nad treściami zamieszczanymi na stronach internetowych, ocenę aktualności planów studiów i kart ECTS udostępnianych Studentom i Kandydatom na studia),
- politykę jakości (opracowanie procedur i regulaminów obowiązujących na Wydziale),
- działania doskonalące jakość kształcenia i udostępnianie informacji (w tym analiza ankiet studentów, hospitacje, zmiany w programach studiów dostosowujące je do oczekiwań studentów i otoczenia społeczno-gospodarczego).

Za działania związane z zapewnianiem jakości kształcenia odpowiedzialna jest Komisja ds. Jakości kształcenia. Do zasadniczych kompetencji Komisji należy:

- opracowanie i wdrożenie regulaminów i procedur systemu jakości kształcenia,
- monitorowanie procesów realizacji programów kształcenia,
- inicjowanie i analizowanie ankiet studenckich, pracowniczych, interesariuszy zewnętrznych, hospitacji, ocen okresowych pracowników, monitorowanie losów absolwentów,
- przygotowanie propozycji zmian doskonalących programy i proces dydaktyczny, a następnie przedstawianie ich Dziekanowi i Radzie Wydziału,
- koordynowanie i nadzorowanie systemu informacyjnego i promocyjnego Wydziału.

W obecnym kształcie System Zapewnienia Jakości Kształcenia obejmuje 14 szczegółowych procedur. Wybrane procedury zostały omówione w tabeli poniżej. Wdrożony system zapewnienia jakości kształcenia został poddany ocenie w maju 2016 r. przez Polską Komisję Akredytacyjną (PKA) na obu wówczas prowadzonych kierunkach kształcenia. W rezultacie przeprowadzonej oceny dwa spośród ośmiu szczegółowych kryteriów (zasoby kadrowe, materialne i finansowe, prowadzone badania naukowe) oceniono najwyżej tj. przyznano ocenę wyróżniającą, natomiast w sześciu pozostałych przyznano ocenę „w pełni”.

Tabela: Opis wybranych procedur stosowanych przez Komisję ds. Jakości Kształcenia

<b>Procedura</b>	<b>Cele stosowania</b>
<b>1. Ocena programów kształcenia przez studentów</b>	Celem procedury jest doskonalenie programów kształcenia na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka przy uwzględnieniu oceny programów przez studentów. Komisja ustala zmiany w siatkach dydaktycznych uwzględniając propozycje studentów zgłoszone przez Ankietę Oceny Programów Kształcenia.
<b>2. Ocena programów kształcenia przez interesariuszy zewnętrznych</b>	Celem procedury jest wprowadzenie jednolitych zasad dotyczących konsultacji programów kształcenia na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych prowadzonych na WLiT przez interesariuszy zewnętrznych. Ocena programów kształcenia

	<p>przez interesariuszy zewnętrznych odbywa się poprzez następujące formy konsultacji</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– badania ankietowe przeprowadzane przez opiekunów profili dyplomowania</li> <li>– spotkania seminaryjne organizowane przez dyrektorów instytutów,</li> <li>– konferencje z pracodawcami organizowane przez władze Wydziału,</li> <li>– wywiady przeprowadzane przez opiekunów praktyk z podmiotami przyjmującymi studentów na praktyki.</li> </ul>
<b>3. Procedura aktualizacji kart modułów kształcenia</b>	<p>Celem procedury jest udostępnienie aktualnych informacji o modułach kształcenia. Dziekan informuje o uchwaleniu przez RW nowego planu studiów następujące osoby: specjalistę ds. kształcenia, administratora systemu Socrates, koordynatora ds. ECTS. Na polecenie Dziekana lub Komisji ds. Jakości Kształcenia, koordynator ds. ECTS jest zobowiązany do przygotowania raportu o stanie zaawansowania prac w systemie USOK.</p>
<b>4. Procedura przygotowania prac dyplomowych i przeprowadzania egzaminów dyplomowych</b>	<p>Celem procedury jest wprowadzenie jednolitych zasad dotyczących przygotowania prac i przeprowadzania egzaminów dyplomowych magisterskich na studiach stacjonarnych. Na wszystkich rodzajach i kierunkach studiów obowiązuje wykonanie pracy dyplomowej. Student przygotowuje pracę dyplomową rozumianą jako dzieło.</p>
<b>5. Procedura oceny jakości kształcenia przez studentów</b>	<p>Celem procedury jest wprowadzenie jednolitych zasad dotyczących oceny jakości kształcenia na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka przez studentów. Ocenę jakości kształcenia przez studentów przeprowadza się za pomocą anonimowych ankiet.</p>
<b>6. Procedura oceny jakości kształcenia przez absolwentów</b>	<p>Celem procedury jest wprowadzenie jednolitych zasad dotyczących przeprowadzania ankiet dotyczących oceny zajęć dydaktycznych przez absolwentów studiów prowadzonych na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka. Po przeprowadzonym egzaminie dyplomowym student otrzymuje ankietę oceny zajęć dydaktycznych. Opracowaneankiety służą do sporządzenia planu hospitacji zajęć dydaktycznych oraz do monitorowaniu programów kształcenia.</p>
<b>7. Procedura monitorowania ścieżki kariery absolwenta</b>	<p>Celem procedury jest wprowadzenie jednolitych zasad dotyczących monitorowania losów absolwentów studiów stacjonarnych II stopnia prowadzonych na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka. Uzyskane dane są wykorzystywane przez Zespół ds. Siatek Dydaktycznych i Komisję ds. Jakości Kształcenia w celu weryfikacji i oceny programów studiów.</p>
<b>8. Procedura oceny jakości pracy dziekanatu</b>	<p>Celem procedury jest wprowadzenie jednolitych zasad dotyczących przeprowadzania ankiet dotyczących oceny jakości pracy dziekanatu. Ankiety oceny jakości pracy dziekanatu dostępne są w Dziekanacie w ciągu roku akademickiego w trybie ciągłym. Wyniki ankiet służą jako wskazówki do zmian usprawniających funkcjonowanie dziekanatu oraz mogą być wykorzystywane przy ocenie pracowników dziekanatu.</p>
<b>9. Procedura hospitacji zajęć dydaktycznych</b>	<p>Celem procedury jest wprowadzenie jednolitych zasad, dotyczących hospitacji zajęć dydaktycznych.</p>

<b>10. Procedura monitorowania programów kształcenia</b>	Celem procedury jest wprowadzenie jednolitych zasad związanych z bieżącym monitorowaniem programów kształcenia.
<b>11. Procedura oceny efektów uczenia się przez studentów</b>	Celem procedury jest doskonalenie programów kształcenia na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka przy uwzględnieniu oceny efektów uczenia się przez studentów.

Poza wymienionymi w tabeli procedurami zestaw działań Komisji ds. kształcenia obejmuje takie obszary kształcenia, jak: analiza przygotowania kandydatów na studia, wyjazdy na studia zagraniczne studentów w ramach programu LPP Erasmus oraz ocena środków wsparcia dla studentów.

Najważniejszym narzędziem, stosowanym do analizowania jakości procesu kształcenia jest system ocen pracowników i zajęć dydaktycznych. Realizowane jest to poprzez: okresową ocenę naukową, dydaktyczną i organizacyjną pracowników, ocenę zajęć przez studentów, hospitowanie zajęć i ocenę pracy dziekanatu przez studentów. Hospitacje przeprowadzane są dwa razy w roku po analizie e-ankiet i innych zgłoszeń studentów (np. sugestie Samorządu Studenckiego). Ponadto oceny przyznane pracownikom dydaktycznym przez studentów uwzględniane są w okresowych ocenach pracowników. Nauczyciele akademicy, co do których zajęć studenci zgłaszają zastrzeżenia, muszą pisemnie ustosunkować się do komentarzy studentów. W przypadku wątpliwości Dziekan i/lub kierownik jednostki podejmują odpowiednie działania naprawcze (np. rozmowa dyscyplinująca, odsunięcie od zajęć, pomoc w organizacji procesu dydaktycznego np. przy zajęciach online).

Od roku akademickiego 2020/2021 na początku roku akademickiego przeprowadzany jest audyt wewnętrzny systemu zapewnienia jakości, który obejmuje trzy sfery: programy kształcenia, politykę jakości kształcenia i system udostępniania informacji. Celem audytu jest wskazanie nieprawidłowości i obszarów wymagających poprawy oraz wskazanie konkretnych działań doskonalących wraz ze wskazaniem osób odpowiedzialnych i terminów realizacji.

#### **IV. Opis prowadzonej działalności naukowej w dyscyplinie lub dyscyplinach**

Początki kształcenia w obszarze lotnictwa datują się w Poznaniu na rok 2008. Warto jednak nadmienić, że prace naukowe w obszarze lotnictwa i kosmonautyki powstawały na Politechnice Poznańskiej już u schyłku XX wieku. Realizowane w ramach prac własnych, działalności statutowej lub projektów badawczych krajowych i międzynarodowych. Kluczowy z tego punktu widzenia, kluczowym projektem był Projekt realizowany z dofinansowaniem środków Europejskiego Funduszu Społecznego, Unii Europejskiej o nazwie „Era inżyniera. Rozbudowa potencjału rozwojowego Politechniki Poznańskiej”. Projekt realizowany od 15 sierpnia 2008 do grudnia 2012 roku. Pełnomocnikiem Rektora do spraw projektu został prof. dr hab. inż. Tomasz Łodygowski. Za realizację projektu odpowiada 7 osobowy zespół oraz zespoły merytoryczne. Głównym celem przedsięwzięcia jest dostosowanie kształcenia na poziomie wyższym do potrzeb gospodarki, a przede wszystkim rynku pracy oraz poprawa jakości edukacyjnej Politechniki Poznańskiej. W ramach Projektu do 2013 roku zostały uruchomione nowe kierunki studiów, specjalizacje oraz studia podyplomowe. Studenci otrzymali ofertę praktyk i staży oraz możliwość skorzystania z zajęć wyrównawczych. Na potrzeby projektu powstała także innowacyjna platforma e-recruitment. Odbiorcami rezultatów Projektu byli nauczyciele akademicy, którzy dzięki kursom, szkoleniom, konferencjom i stażom w najlepszych ośrodkach światowych podnosili jakość swojego warsztatu dydaktycznego i naukowego. Projekt obejmował też szkolenia dla kadry zarządzającej uczelnią oraz wdrożenie modelu zarządzania jakością w uczelni. Z punktu widzenia kształtowania się nowego kierunku studiów kluczowym było utworzenie dwóch specjalności na ówczesnym Wydziale Maszyn Roboczych i Transportu (obecnie Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu) na dwóch kierunkach kształcenia: na kierunku Mechanika i Budowa Maszyn specjalność Silniki Lotnicze, a na kierunku Transport specjalność Transport Lotniczy. Blisko osiem lat doszkalania kadry, rozbudowy pracowni i budowy nowych laboratoriów pozwoliło na stworzenie



zaplecza naukowego i dydaktycznego pozwalającego na uruchomienie w 2016 roku studiów na szóstym poziomie Polskiej Ramy Kwalifikacyjnej. Jako dyscypliny zadeklarowano wówczas: Budowę i Eksploatację Maszyn jako wiodącą oraz Transport jako dodatkową w udziałach 50% na 50%. Kolejnym krokiem było utworzenie koncepcji studiów magisterskich na siódmym poziomie Polskiej Ramy Kwalifikacyjnej pozwalającej na przyjmowanie absolwentów posiadających zarówno dyplom inżyniera jak również licencjata po ukończeniu studiów na szóstym poziomie PRK. W proponowanym programie studiów wskazano jako wiodącą dyscyplinę Inżynieria Lądowa i Transport (70%) oraz jako uzupełniającą Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka (30%). Aktualnie, po zmianie struktury Politechniki Poznańskiej, kierunek Lotnictwo i Kosmonautyka przypisany został do dyscypliny Inżynieria Lądowa i Transport w 100%.

Realizacją specjalności zajmować się będzie Zakład Lotnictwa, będący elementem struktury Instytutu Silników Spalinowych i Napędów (ISSiN) Politechniki Poznańskiej. ISSiN jest jednostką cechującą się dużym doświadczeniem badawczym i tradycją (powołanie 1956 rok, aktualna nazwa od 2020 roku). W skład Instytutu wchodzi obecnie trzy zakłady: Zakład Silników Spalinowych, Zakład Napędów Alternatywnych oraz Zakład Lotnictwa. W okresie dwóch lat poprzedzających rok, w którym złożono wnioski pracownicy Instytutu zostali autorami lub współautorami 2 książek oraz 7 rozdziałów w książkach, opublikowali 46 artykułów naukowych (w tym artykuły w branżowych czasopiśmie międzynarodowych). Brali udział w kilkudziesięciu konferencjach naukowych krajowych i zagranicznych, gdzie opublikowali kilkadziesiąt referatów konferencyjnych. Pracownicy Zakładu są autorami lub współautorami w ponad 110 opracowaniach dla przemysłu, brali udział w 44 pracach badawczo-rozwojowych. Efektem tego jest 12 wdrożeń oraz 6 patentów i 11 zgłoszeń patentowych. Zespół szeroko współpracuje z przemysłem czego dowodem jest szereg porozumień o współpracy. Na uwagę zasługuje również fakt docenienia Zespołu wieloma nagrodami m.in.: Złoty Medal MTP na Targach Techniki Motoryzacyjnej TTM2016, Wyróżnienie nadane przez Magazyn Brief, Nominacja w Konkursie Marszałka Województwa Wielkopolskiego „i – Wielkopolska – Innowacyjni dla Wielkopolski”.

Obszar działalności naukowo-badawczej w zakresie lotnictwa można podzielić na dwa główne nurty: bezpieczeństwo i ekologia.

Pierwszy z nich dotyczy prace badawczych prowadzonych w Laboratorium Badań Symulatorowych Zakładu Silników Spalinowych w Instytucie Silników Spalinowych i Transportu, przy użyciu zaawansowanego symulatora lotu CKAS MotionSim5. Dlatego też bardzo szeroki zakres prac dotyczy wykorzystania ww. symulatora do badań antropotechnicznych, a więc łączących problematykę czynnika ludzkiego i technicznego. Szczególnym zainteresowaniem są zagadnienie zawodności człowieka w systemach transportu. Rozważania skupiają się na lotnictwie ogólnym, czyli rodzaju lotnictwa cywilnego, które cechuje się brakiem regularności. Piloci lotnictwa ogólnego to zwykle pasjonaci, cechujący się bardzo zróżnicowanym doświadczeniem lotniczym. Jest to powodem najwyższego wskaźnika wypadkowości właśnie w tym sektorze lotnictwa i uzasadnia potrzebę prac nad poprawą stanu bezpieczeństwa, którą można osiągnąć jedynie przez ograniczanie ryzyka zagrożeń w wybranych systemach transportu lotniczego.

Drugi obszar obejmuje badania wpływu transportu lotniczego na środowisko naturalne, szczególnie w okolicach lotnisk. Badania prowadzone w tym obszarze obejmują m.in. ocenę emisji masowej, liczbowej oraz wymiarowej cząstek stałych emitowanych z silników lotniczych podczas ich pracy w warunkach lotu. W oparciu o dane certyfikacyjne silników lotniczych oraz badania przeprowadzone na hamowni silnikowej i w warunkach lotu opracowana jest procedura pozwalająca na szacowanie liczby cząstek stałych zawartych w spalinach silnika odrzutowego. Rozwiązanie zagadnienia wymaga uwzględnienia bieżących parametrów napędu statku powietrznego, modelu rozprzestrzeniania się zanieczyszczeń oraz wyników pomiarów m.in. na płycie lotniska. Dodatkowym elementem są analizy rozprzestrzeniania się cząstek stałych emitowanych z samolotów w obrębie lotnisk. Rozważania pozwalają na określenie wpływu transportu lotniczego na jakość powietrza na terenach przyległych do lotniska.

**Wykaz prac badawczych realizowanych aktualnie na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu związanych z kierunkiem kształcenia Lotnictwo i Kosmonautyka, które zgodne są z deklarowaną dyscypliną: Inżynieria lądowa i Transport:**

1. Badania nad różnymi typami paliw lotniczych.

Badania nad różnymi typami paliw lotniczych pod kątem obniżenia emisji i zużycia paliwa. Podjęto badania porównawcze emisji związków toksycznych silników lotniczych w zależności od zastosowanego paliwa i zastosowanych dodatków uszlachetniających.

2. Identyfikacja źródeł hałasu i badania jego intensywności w transporcie lotniczym.

Znajdujący się na wyposażeniu Instytutu system do badań emisji hałasu umożliwia dość precyzyjną lokalizację źródeł hałasu oraz opracowywanie map hałasu dla danego obiektu lub dla określonego terenu. Wyniki takich pomiarów można wykorzystywać zarówno do bieżącej diagnostyki poprawności działania obiektu przez analizę widma częstotliwościowego, jak i do lokalizacji źródeł hałasu szczególnie dokuczliwego, wymagającego działań wytlumiających.

3. Badania drgań elementów konstrukcyjnych w celu optymalizacji konstrukcji i zmniejszenia niebezpieczeństwa przeciążeń zmęczeniowych.

Badań drgań elementów konstrukcyjnych mogą być wykorzystane zarówno do bieżącej diagnostyki poprawności działania obiektu konstrukcyjnego, jak i do studiów nad optymalizowaniem konstrukcji. Szczególnie ważnym zastosowaniem może być diagnostyka poprawności pracy szybko wirujących elementów konstrukcyjnych lub elementów poddawanych szybkiemu opływowi ośrodka zewnętrznego.

4. Studia nad zagadnieniami bezpieczeństwa w statkach powietrznych i ruchu lotniczym oraz badania nad możliwościami jego maksymalizacji.

Zagadnienia są analizowane w ramach prac dyplomowych i prac promocyjnych dotyczących odpowiedniego zarządzania transportem lotniczym i jego elementami składowymi dla zmniejszania zagrożenia wystąpieniem zdarzeń niepożądanych. Poszukiwane są różne źródła zagrożenia, ich definiowanie oraz określanie istotności wpływu na ogólny system bezpieczeństwa lotniczego. Rozwijane są także systemy nadzoru nad postępowaniem i zachowaniem pilotów i osób odpowiedzialnych za nadzór nad ruchem lotniczym.

5. Badania nad problemami tworzenia mieszanki palnej i jej wielostopniowego i kontrolowanego spalania w silnikach lotniczych: tłokowych i przepływowych.

W instytucie od wielu lat prowadzone są prace badawcze i projektowe nad nowoczesnymi systemami spalania mieszanek paliwowo-powietrznych w przestrzeniach zamkniętych, szczególnie w komorach spalania szybkoobrotowych silników tłokowych, jak i w komorach spalania silników przepływowych. Prowadzone studia dotyczą zastosowania wtrysku bezpośredniego ciekłych paliw klasycznych oraz paliw alternatywnych, a także wtrysku różnych paliw gazowych w kontekście zwiększania efektywności energetycznej oraz ekologicznej takich silników. Obecnie prowadzone prace dotyczą optymalizacji parametrów geometrycznych i regulacyjnych wielostopniowego systemu spalania ubogich mieszanek gazowych, także pod względem jego niezawodności i zmniejszonej emisji CO<sub>2</sub>. Część prac dotyczy pewności zapłonowej takich mieszanek przy zastosowaniu zapłonu iskrowego.

6. Badania nad diagnostyką silników lotniczych w różnych warunkach operacyjnych oraz nad wykorzystaniem systemów telemetrycznych do nadzoru nad poprawnością i bezpieczeństwem ich pracy.

Aktualnie podejmowane prace dotyczą oceny możliwości prowadzenia poszerzonej diagnostyki termodynamicznej procesów wewnątrz cylindrowych oraz diagnostyki wibroakustycznej w zastosowaniu do bieżącego nadzoru nad poprawnością działania lotniczych układów napędowych oraz – poprzez łącza satelitarne z komputerem naziemnym i cyfrową analizę oraz interpretację sygnałów w systemie eksperckim – dostarczania odpowiednich wskazówek operacyjnych załodze statku powietrznego.

7. Badania nad zastosowaniem wielostopniowych układów doładowania zakresowego w tłokowych silnikach lotniczych pod względem zwiększenia sprawności energetycznej i ekologicznej.

Posiadane w Instytucie stanowiska i doświadczenie badawcze umożliwiają rozwój badań nad poszerzeniem zastosowania wielostopniowych systemów doładowania zakresowego i odpowiednich systemów ich sterowania do lotniczych silników tłokowych, w zależności od zapotrzebowania zewnętrznego. Prowadzone są prace nad poprawą szybkości reakcji silników tłokowych na szybką zmianę obciążenia zewnętrznego.

8. Modelowanie procesu odprawy pasażerów w porcie lotniczym Poznań Ławica.

Celem badań było opracowanie narzędzia symulacji procesów lotniskowych portu lotniczego na przykładzie portu Poznań Ławica. Opracowany model symulacyjny służy ocenie stopnia koordynacji procesów lotniskowych, co z kolei umożliwia optymalizację funkcjonowania portu lotniczego i sprawdzenie różnych konfiguracji organizacyjnych portu lotniczego. Model został wykonany z wykorzystaniem narzędzia symulacyjnego ExtendSim.

9. Wybrane aspekty organizacji przewozu ładunków w wojskowym transporcie lotniczym.

W ramach prowadzonych badań przeprowadzono analizę istniejących baz w wojskowym transporcie lotniczym w Polsce oraz zbadano zapotrzebowanie sił zbrojnych RP na przewozy ładunków transportem lotniczym wynikające z realizacji zobowiązań i programów sojuszniczych oraz umów międzynarodowych.

10. Wpływ punktowej infrastruktury lotniczej na przepustowość ruchu lotniczego w Polsce.

Celem badań była ocena wpływu przepustowości punktowej infrastruktury lotniczej na rozwój rynku lotniczego w Polsce. Diagnozę przeprowadzono na podstawie rozpoznania czynników decydujących o przepustowości lotnisk, analizy statystyk dotyczących świadczonych usług lotniczych i danych operacyjnych polskich regionalnych portów lotniczych oraz planowanych inwestycji w zakresie rozwoju ruchu lotniczego. Efektem było opracowanie prognozy rozwoju rynku w perspektywie 2035 roku.

11. Multimodalny transport lotniczy.

Badania obejmowały analizę produktów przewożonych transportem lotniczym oraz analizę klientów korzystających z tego rodzaju transportu. Najważniejszą część badań stanowi analiza SWOT/TOWS multimodalnego transportu lotniczego, w której scharakteryzowano mocne oraz słabe strony, wraz z zagrożeniami i szansami oraz pozycję strategiczną lotniczego transportu multimodalnego.

12. Możliwości rozwoju przedsiębiorstwa transportowego Air Taxi z wykorzystaniem śmigłowców.

Prace dotyczyły opracowania biznes planu dla przedsiębiorstwa zajmującego się działalnością Air Taxi. Została przeprowadzona kompleksowa analiza konkurencji i uwarunkowań rynkowych (nabywcy/dostawcy/substytuty). Opracowano koncepcję marketingową oraz przeprowadzono analizę ekonomiczną przedsięwzięcia.

## **V. Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia**

Predyspozycje kandydata:

- zainteresowanie przedmiotami ścisłymi
- zdolności organizacyjne
- zainteresowanie pracą twórczą w technice

Studenci aplikują na kierunek o profilu ogólnoakademickim w ramach 7 poziomu PRK muszą spełniać kryteria zgodnie z ogólnymi zasadami rekrutacji podanymi w uchwale Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej.

Przyjęcie kandydatów, spełniających kryteria, na studia drugiego stopnia odbywa się na podstawie rozmowy kwalifikacyjnej.

Od osób po studiach na uczelniach krajowych i zagranicznych wymagana będzie weryfikacja kierunkowych efektów kształcenia osiągniętych w ramach ukończonych studiów. Weryfikacja będzie obejmowała sprawdzenie, czy zakres tematyczny zajęć zrealizowanych na studiach pierwszego stopnia jest zgodny ze standardami kształcenia na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu (WILiT). Studenci, którzy nie ukończyli studiów pierwszego stopnia na WILiT PP zobowiązani są do dostarczenia na rozmowę kwalifikacyjną dokumentu potwierdzającego przebieg studiów (indeks, suplement do dyplomu, karta przebiegu studiów, itp.). O przyjęcie na studia drugiego stopnia na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka mogą ubiegać się kandydaci z dyplomem inżyniera. Kandydaci powinni mieć opanowany język angielski na poziomie B2.

Do ukończenia studiów drugiego stopnia może być konieczne uzupełnienie wskazanych przez Prodziekana ds. kształcenia różnic programowych, których zakres będzie zależny od zrealizowanego dotychczas przez kandydata programu nauczania na pierwszym stopniu kształcenia, w wymiarze nie większym niż 30 punktów ECTS.

## **VI. Opis warunków prowadzenia studiów oraz sposobu organizacji i realizacji procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się**

### **1. Wykaz nauczycieli akademickich oraz innych osób, proponowanych do prowadzenia zajęć:**

*Należy podać:*

- a) *imiona i nazwisko,*
- b) *informację o zatrudnieniu nauczyciela akademickiego w uczelni albo terminie podjęcia przez niego zatrudnienia w uczelni, ze wskazaniem, czy uczelnia stanowi lub będzie stanowić dla niego podstawowe miejsce pracy,*
- c) *w przypadku nauczyciela akademickiego - informacje o kompetencjach, w tym o dorobku dydaktycznym, naukowym lub artystycznym wraz z wykazem publikacji lub opis doświadczenia zawodowego w zakresie programu studiów, a w przypadku innej osoby – informacje potwierdzające posiadanie kompetencji i doświadczenia pozwalających na prawidłową realizację zajęć.*

**DO WNIOSKU ZAŁĄCZONE ZOSTANĄ CHARAKTERYSTYKI KADRY**

### **2. Planowany przydział i wymiar zajęć dla nauczycieli akademickich oraz innych osób, proponowanych do prowadzenia zajęć:**

*Należy uwzględnić:*

- a) liczby godzin zajęć przydzielonych nauczycielowi akademickiemu zatrudnionemu w uczelni jako podstawowym miejscu pracy

**Łączna liczba godzin dydaktycznych (uwzględniając obie specjalności) wynosi 1515. Patrz pkt 13.**

**Liczba godzin zajęć dla nauczycieli akademickich zatrudnionych w PP jako podstawowym miejscu pracy wynosi 1395. Stosunek liczby godzin:  $1395/1515 * 100\% = 92\%$  (wymóg więcej niż 75%)**

**Szczegóły w załączniku: WykładowcyOGÓLNOAKADEMICKI.xls (punkt VI.1)**

- b) zajęć kształtujących umiejętności praktyczne w ramach studiów o profilu praktycznym lub zajęć związanych z prowadzoną w uczelni działalnością naukową w ramach studiów o profilu ogólnoakademickim

**Szczegółowe informacje w punkcie 22 wniosku. Łącznie  $31 + 28 = 59$  ECTS. Udział przedmiotów:  $59/90 * 100\% = 65,5\%$  (wymóg więcej niż 50%)**

- c) przewidywaną liczbę studentów.

**PRZEWIDYWANA LICZBA STUDENTÓW ZGODNA BĘDZIE Z WYNIKAMI REKRUTACJI.**

Limit przyjęć na studia I i II stopnia kierunki określa się Uchwałą Senatu Akademickiego PP (Uchwała Nr 230/2016-2020 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 10 czerwca 2020 r. w sprawie warunków i trybu przyjmowania na studia w roku akademickim 2020/2021). Szczegóły zawarto w Załączniku nr 3 do Uchwały Nr 230. Limit na studia II stopnia na kierunku Lotnictwo i Kosmonautyka określono na 120 osób.

**PRZYDZIAŁ NAUCZYCIELI JAK W TABELI PONIŻEJ i załączniku WykładowcyOGÓLNOAKADEMICKI.xls (punkt VI.1)**

Przyjęto oznaczenia:

IM – Instytut Matematyki, Wydział Automatyki, Robotyki i Elektrotechniki

ISSiN – Instytut Silników Spalinowych i Napędów, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

CJK – Centrum Języków i Komunikacji Politechniki Poznańskiej

PAZP – Polska Agencja Żeglugi Powietrznej

IT – Instytut Transportu, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

IMRIPS – Instytut Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych, Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

WIZ – Wydział Inżynierii Zarządzania

	l.p.	NAZWA PRZEDMIOTU	PROPONOWANY PROWADZĄCY	JED-NOSTKA	godzin PP					
						O	W	C	L	P
przedmioty wspólne	1	Matematyka stosowana	Karol Gajda	IM	30	30	15	15	0	0
	2	Wpływ lotnictwa na środowisko	Mateusz Nowak, Remigiusz Jasiński, Paula Kurzawska	ISSIN	45	45	15	15	15	0
	3	Prawo lotnicze z elementami prawa karnego	Marta Galant-Gołębiowska	ISSIN	30	30	30	0	0	0
	4	Organizacja przestrzeni powietrznej i ruchu lotniczego	Artur Kinowski	PAZP		45	30	15	0	0
	5	Organizacje lotnicze	Marta Galant-Gołębiowska, Marta Maciejewska	ISSIN	15	15	15	0	0	0
	6	Infrastruktura portów lotniczych	Bartłomiej Czerkowski, Mateusz Nowak	ISSIN	60	60	30	0	15	15
	7	Historia postępu lotniczego i kosmicznego	Wojciech Karpiuk	ISSIN	15	15	15	0	0	0
	8	Język angielski	Kinga Komorowska	CJK	60	60	0	60	0	0
	9	CAD	Tomasz Staśkiewicz, Tomasz Nowakowski	IT	30	30	0	0	30	0
	10	Praktyka zawodowa	Remigiusz Jasiński	ISSIN	0	0	0	0	0	0
	11	Statystyka	Remigiusz Jasiński	IM	30	30	15	15	0	0
	12	Komputerowe wspomaganie procesów lotniskowych	Marcin Berlik	IT	30	30	15	0	15	0
	13	Badania w lotnictwie	Remigiusz Jasiński, Jędrzej Łukasiewicz, Marta Maciejewska	ISSIN	45	45	15	15	15	0
	14	Nowoczesne materiały w lotnictwie	Karolina Ostrowska, Piotr Okoniewicz	IMRIPS	15	15	15	0	0	0
	15	Paliwa w lotnictwie	Łukasz Wojciechowski, Mateusz Nowak	ISSIN/ IMRIPS	45	45	15	0	15	15
	16	System zarządzania bezpieczeństwem SMS	Piotr Czech, Mariusz Krzyżanowski	PAZP		30	15	0	0	15
	17	Marketing	Joanna Ziomek	WIZ	45	45	15	15	0	15
	18	Przetwarzanie i prezentacja wyników	Remigiusz Jasiński	ISSIN	45	45	15	0	15	15
	19	Seminarium dyplomowe	Krzysztof Wiśłocki	ISSIN	30	30	0	30	0	0
	20	Zagadnienia współczesnego lotnictwa	Jerzy Merkisz	ISSIN	30	30	15	0	0	15
	21	Rynek usług lotniczych i jego charakterystyka	Krzysztof Banaszek, Artur Kinowski	PAZP		30	30	0	0	0
	22	Metody analizy zdarzeń lotniczych	Anna Kobaszyńska-Twardowska, Monika Ginter	ISSIN	30	30	15	15	0	0
specjalność LC	23	Systemy użytkowania BSP	Jędrzej Łukasiewicz	ISSIN	45	45	15	0	30	0
	24	Zarządzanie personelem lotniczym	Mateusz Nowak, Monika Ginter	ISSIN	30	30	15	0	15	0
	25	Systemy dozoru	Remigiusz Jasiński	ISSIN	30	30	15	0	15	0

	26	Praca przejściowa	Mateusz Nowak, Remigiusz Jasiński, Anna Kobaszyńska-Twardowska, Marta Galant-Gołębiowska, Jędrzej Łukasiewicz	ISSIN	15	15	0	0	0	15
	27	Przewozy CARGO	Remigiusz Jasiński, Anna Kobaszyńska-Twardowska	ISSIN	30	30	15	15	0	0
	28	Planowanie przewozów CAT	Anna Kobaszyńska-Twardowska, Remigiusz Jasiński	ISSIN	45	45	30	15	0	0
	29	Lotnicza działalność gospodarcza	Mateusz Nowak, Monika Ginter	ISSIN	30	45	15	15	0	15
	30	Zasady kształtowania siatek połączeń lotniczych	Anna Kobaszyńska-Twardowska	ISSIN	30	30	15	0	0	15
	31	Język angielski specjalistyczny	Kinga Komorowska	CJK	15	15	0	15	0	0
	32	Procedury w lotnictwie	Marta Maciejewska	ISSIN	45	45	15	15	0	15
	33	Efektywność i rozwój portów lotniczych	Marek Waligórski	ISSIN	30	30	15	0	0	15
	34	Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej	Jędrzej Łukasiewicz	ISSIN	30	30	15	0	0	15
specjalność BZL	35	Pilotaż BSP	Jędrzej Łukasiewicz	ISSIN	60	60	0	0	60	0
	36	Planowanie lotów	Marta Galant-Gołębiowska	ISSIN	30	30	30	0	0	0
	37	Zagrożenia terrorystyczne	Anna Kobaszyńska-Twardowska	ISSIN	15	15	15	0	0	0
	38	Identyfikacja źródeł zagrożeń w lotach BSP	Piotr Smoczyński	ISSIN	45	45	15	15	0	15
	39	Budowa BSP	Jędrzej Łukasiewicz	ISSIN	30	30	15	15	0	0
	40	Postępowanie wobec ryzyka dla lotów BSP	Adrian Gill	ISSIN	30	30	15	15	0	0
	41	Obszary zastosowań BSP	Jędrzej Łukasiewicz	ISSIN	45	45	30	0	0	15
	42	Praca przejściowa	Mateusz Nowak, Remigiusz Jasiński, Anna Kobaszyńska-Twardowska, Marta Galant-Gołębiowska, Jędrzej Łukasiewicz	ISSIN	15	15	0	0	0	15
	43	Język angielski specjalistyczny	Kinga Komorowska	CJK	15	15	0	15	0	0
	44	Bezpieczeństwo infrastruktury krytycznej	Jędrzej Łukasiewicz	ISSIN	30	30	15	0	0	15
	45	Systemy sterowania BSP	Jędrzej Łukasiewicz	ISSIN	30	30	15	0	0	15
	46	Elementy ratownictwa i bezpieczeństwa lotniczego	Marcin Berlik	WIZ	45	45	15	15	0	15



### **3. Informacje na temat infrastruktury, w tym opis laboratoriów, pracowni, sprzętu i wyposażenia, niezbędnych do prowadzenia kształcenia.**

#### **LABORATORIUM BADAŃ SYMULATOROWYCH**

Laboratorium Badań Symulatorowych powołano w celu prowadzenia prac badawczych dążących do poprawy bezpieczeństwa transportu, szczególnie lotniczego. Zakres działalności laboratorium obecnie obejmuje trzy podstawowe dziedziny: badania wpływu stanu psychofizycznego operatora na bezpieczeństwo wykonywanych operacji, analiza poprawności działania systemów wspomagających operatora oraz badanie predyspozycji człowieka do wykonywania zadań. Bazę istnienia Laboratorium tworzą dwa symulatory: lotu CKAS MotionSim 5 oraz jazdy samochodem AS 1200-6.

Poza symulatorami Laboratorium dysponuje urządzeniami do pomiaru stanu psychofizycznego operatora takimi jak: Aparat Piórkowskiego, Dwupłytyowy Posturograf, Miernik Parametrów Reakcji, Symulator Pracy w Stresie, rejestrator bioelektrycznej aktywności mózgu EEG Mindwave czy napalcowy pulsoksymetr.

#### **Symulator lotu CKAS MotionSim5**

Urządzenie przeznaczone jest do ćwiczenia procedur lotu i nawigacyjnych FNPT II MCC. Jest to urządzenie służące do symulacji samolotu lekkiego. Pozwala na symulację każdego warunków pogodowych podczas wykonywania operacji lotniczej, odwzorowuje prawie każde lotnisko na świecie, a także pozwala na zapis wszystkich parametrów lotu w trakcie wykonywania symulacji. Symulator lotu pozwala na prowadzenie zajęć z zakresu nawigacji lotniczej,

Podstawowe elementy budowy:

- zabudowany kokpit
- replika sprzętu pokładowego
- pokładowe stanowisko instruktora
- elektryczny układ ruchu o sześciu stopniach swobody (6DOF)
- ekran z projekcją obrazu o charakterze ciągłym, w zakresie wynoszącym 200° w poziomie i 40° w pionie

Zakres działalności laboratorium obecnie obejmuje trzy podstawowe zadania:

1. Badanie wpływu stanu psychofizycznego pilota na bezpieczeństwo lotu.
2. Analiza poprawności działania systemów wspomagających pilota.
3. Badanie predyspozycji człowieka do wykonywania operacji lotniczych.

#### **Optical Particle Sizer OPS 3330**

Urządzenie umożliwiające pomiar cząstek w zakresie od 0,3 do 10 µm dla koncentracji od 0 do 3000/cm<sup>3</sup>. Model 3330 firmy TSI Optical Particle Sizer (OPS) jest lekkim, przenośnym urządzeniem zapewniającym szybki i dokładny pomiar stężenia cząstek i rozkładu ich wielkości przy użyciu technologii liczenia pojedynczych cząstek.

#### **TSI Nanoscan SMPS Nanoparticle Sizer 3910**

Możliwość pomiaru stężeń cząstek stałych w zakresie od 100 do 1000 000 szt./cm<sup>3</sup>. W połączeniu z urządzeniem TSI Optical Particle Sizer OPS 3330, możliwa jest analiza cząstek stałych o rozmiarach od 10 nm do 10 µm.

#### **Eyetracker – Tobi Glass 3**

Jest to urządzenie dokonujące pomiaru ruchu gałek ocznych. Pozwala analizować ludzkie zachowanie i zrozumieć proces poznawczy danej osoby. Umożliwiają one przenoszenie badań poza laboratorium do realnego świata w obszarach badawczych, takich jak interakcje interfejsów w zakresie nowych technologii, interakcje społeczne, a także bezpieczeństwo ruchu drogowego i lotniczego.

#### **Bezzałogowe statki powietrzne**

Na wyposażeniu Zakładu Lotnictwa są także następujące bezzałogowe statki powietrzne: Phantom 3 Advanced, Phantom Professional, DJI INSPIRE I, Customowy hexacopter z komputerem NAZA na ramie Tarot 900, Samolot o rozpiętości skrzydeł 1,5 m.

### **Laboratorium Ochrony Środowiska**

Laboratorium Ochrony Środowiska jest jednym z lepiej wyposażonych tego typu laboratoriów w Europie. W skład aparatury badawczej wchodzi szereg urządzeń pozwalających na pomiar emisji związków szkodliwych spalin zgodnie z najnowszą metodyką RDE (ang. *Real Drive Emission*). W skład zestawu aparatury wchodzi: SEMTECH DS., SEMTECH ECOSTAR, AVL M.O.V.E., EEPS, AVL PARTICULATE COUNTER, AVL OPTICIMETER, AVL SMOKE MATER.

Laboratorium Ochrony Środowiska jest jednostką, która poza bardzo szerokim zakresem możliwości badawczych oferowanych dla przemysłu wykorzystuje swój potencjał do kształcenia studentów Wydziału. Zestawy stacjonarnych analizatorów spalin pozwalają na zapoznanie się studentów z możliwościami pomiaru, z obróbką wyników i analizą danych. Po takim wprowadzeniu mogą oni rozpocząć kolejną ścieżkę rozwoju badawczego – opartą na wykorzystaniu nowoczesnych, opisanych wyżej, mobilnych analizatorów.

### **Laboratorium dydaktyczne Instytut Matematyki s. 719**

Laboratorium wyposażone jest w komputery klasy PC:

- Zestaw komputerowy VOL – 25 szt. (rok zakupu 2015, specyfikacja: procesor i7-4770 3,40 GHz, RAM 8GB, karta graficzna Geforce GTX 970)

Na wyżej wymienionych komputerach zainstalowane jest m.in. oprogramowanie:

- Windows 7,
- Derive 5.0,
- Delphi 6 Pro,
- Matlab,
- R, R Studio,
- MixTeX, TexStudio,
- Statistica,
- Office Pro Plus 2013,
- SolidWorks,
- Eclipse Java EE IDE for Web Developers,
- Python(X,Y), Spyder.

Sala wyposażona dodatkowo w tablicę interaktywną.

#### **4. Informacje na temat zapewnienia możliwości korzystania z zasobów bibliotecznych oraz z elektronicznych zasobów wiedzy, w szczególności z Wirtualnej Biblioteki Nauki i Cyfrowej Wypożyczalni Publikacji Naukowych Academica.**

Historia Biblioteki Politechniki Poznańskiej sięga stu lat. W skład struktury wchodzi Biblioteka Główna i biblioteki jednostek organizacyjnych (wydziałowe i instytutowe). Biblioteka dąży do osiągnięcia pozycji wzorcowej jednostki wspierającej wiedzę naukowo-techniczną nie tylko w regionie, ale także w skali kraju. Jednostka aktywnie wspiera działalność naukowo-dydaktyczną i edukacyjną. W celu świadczenia usług na najwyższym poziomie gromadzi, archiwizuje i udostępnia zbiory z zakresu nauk ścisłych i technicznych. Zapewnia dostęp do aktualnych, światowych zasobów wiedzy z zastosowaniem innowacyjnych rozwiązań, zaspokajając tym samym zmieniające się potrzeby informacyjne środowiska akademickiego oraz społeczności regionu. Kompetentni pracownicy, kierując się etyką zawodową oraz najwyższymi standardami efektywnego zarządzania zasobami, dbają o markę Biblioteki i wizerunek Politechniki Poznańskiej. Stan zbiorów Biblioteki PP wynosi ogółem 438 652 jednostki, w tym druki zwarte - 284 745 woluminów, wydawnictwa ciągłe - 81 402 woluminy, zbiory

specjalne (normy, rozprawy doktorskie, dokumenty elektroniczne) - 72193 jednostki. O zbiorach Biblioteki Politechniki Poznańskiej i bibliotek jednostek organizacyjnych informują katalogi: katalog online obejmuje około 81% zbiorów bibliotecznych i zawiera opisy następujących materiałów bibliotecznych: książki, czasopisma, normy techniczne, rozprawy doktorskie i dokumenty elektroniczne. Katalog dawnych zasobów obejmuje druki zwarte nabyte do 1959 roku.

Biblioteka PP jest jednym z uczestników projektu Wielkopolska Biblioteka Cyfrowa. Umieszcza w niej zdigitalizowane dokumenty z zakresu nauk technicznych, w kolekcjach: materiały dydaktyczne i dziedzictwo kulturowe. Biblioteka PP zapewnia dostęp do licencjonowanych baz danych: bibliograficznych, bibliograficzno-abstraktowych oraz pełnotekstowych. Ważnym elementem działalności Biblioteki jest udział w procesie dydaktycznym. W roku szkolnym 2017/18 prowadzono zajęcia z przedmiotów: Usługi biblioteczno – informacyjne, Umiejętności informacyjne, Wstęp do metodologii pisania pracy naukowej, Umiejętności informacyjne w nauce i technice, szkolenia z podstaw korzystania ze zbiorów i usług bibliotecznych. Biblioteka tworzy (nadal rozwija i doskonali) System Informacji Naukowej PP(SIN PP) i Repozytorium PP. Biblioteka organizuje liczne wystawy, bierze udział w wydarzeniach ( Noc Naukowców, Tydzień Bibliotek, Dzień Dziecka).

Studenci i pracownicy mają również dostęp do biblioteki wydziałowej. Biblioteka Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu zajmuje powierzchnię 63,1 m<sup>2</sup>. Składa się z czytelni, magazynu i pomieszczenia, gdzie znajduje się stanowisko pracy osoby odpowiedzialnej za prawidłowe funkcjonowanie Biblioteki oraz książki i pozostałe materiały biblioteczne. Czytelnia jest ogólnie dostępna, ma 6 miejsc dla czytelników oraz 2 stanowiska komputerowe z systemem HORIZON. Zbiory są udostępniane na miejscu w czytelni oraz wypożyczane przez pracowników i studentów Wydziału ILiT.

Połączone zbiory to wieloegzemplarzowy księgozbiór (ok. 20 300 woluminów).

Rodzaje gromadzonych zbiorów to: druki zwarte (publikacje monograficzne i syntetyczne, skrypty i podręczniki, encyklopedie, słowniki różnego typu, poradniki specjalistyczne, informatory), wydawnictwa ciągłe (czasopisma polskie i zagraniczne zamawiane przez bibliotekę na podstawie zgłoszonego przez pracowników zapotrzebowania), raporty z rocznych badań, materiały konferencyjne, nowe publikacje pracowników, katalogi firmowe, prace dyplomowe.

Zbiory są pozyskiwane poprzez: kupno i prenumeratę wydawnictw krajowych i zagranicznych, wymianę z krajowymi bibliotekami oraz instytucjami naukowymi, dary instytucji, fundacji, pracowników naukowych, programów wspomagania bibliotek osób fizycznych (często absolwentów Politechniki Poznańskiej).

Materiały niezbędne do zajęć w tym prezentacje z wykładów czy pomoce dydaktyczne na ćwiczenia są udostępniane w formie elektronicznej na wewnętrznym serwerze (system Moodle oraz eKursy). Biblioteka PP oferuje pracownikom oraz studentom PP dostęp do licencjonowanych źródeł elektronicznych (bibliograficznych baz danych, czasopism pełnotekstowych i innych dokumentów elektronicznych) z wszystkich komputerów w sieci uczelnianej PP oraz z komputerów poza siecią uczelnianą.

Dostęp i warunki korzystania z e-zasobów: [http://library.put.poznan.pl/pl/2\\_01](http://library.put.poznan.pl/pl/2_01)

Podstawowym warunkiem korzystania z dostępu do licencjonowanych źródeł elektronicznych z komputerów pozauczelnianych jest posiadanie aktywnej karty bibliotecznej BPP.

Dostęp: przez odnośniki do zasobów na wykazach źródeł - użytkownik łączący się spoza sieci uczelnianej zostanie automatycznie przekierowany do formularza logowania.

2.1 Lista czasopism pełnotekstowych A-Z

<http://www.library.put.poznan.pl/do/access?133>

2.2 System Informacji Naukowej PP –bieżące dokumentowanie i archiwizowanie dorobku naukowego pracowników PP od roku 2013 <https://sin.put.poznan.pl/>

2.3 Bibliografia Publikacji Pracowników PP – BIBLIO-dorobek naukowy pracowników PP do 2012 roku <http://library.put.poznan.pl/bib/>

2.4 Multiwyszukiwarka Primo -wyszukiwanie w jednym miejscu zasobów elektronicznych posadowionych na stronie domowej BPP <http://www.library.put.poznan.pl/pl/2.html>

## **VII. Wykaz załączników niezbędnych przy tworzeniu kierunku studiów**

1. **Przewidywany harmonogram realizacji programu studiów** w poszczególnych semestrach i latach cyklu kształcenia.

**ZAŁĄCZNIK: LIK\_2st\_OGOLNOAKADEMICKI\_2020.XLS**

2. **Karty opisu przedmiotów (karty ECTS)** – komplet kart w języku polskim i angielskim.
3. **Kopia opinii odpowiedniej Rady Wydziału**
4. **Kopia opinii samorządu studenckiego** dotycząca programu studiów.
5. **Regulamin praktyk**
6. **Kopie porozumień z pracodawcami** albo deklaracji pracodawców w sprawie przyjęcia określonej liczby studentów na praktyki.
7. **Przypisanie efektów uczenia się do przedmiotów**  
**Matryca ogólny PL\_ENG\_2020.XLS**
8. **Wykaz godzin z podziałem na kontakt bezpośredni i pracę własną**  
**kontakt bezpośredni\_OGOLNOAKADEMICKI\_23.11**
9. **Kopia deklaracji nauczycieli akademickich** o terminie zatrudnienia w uczelni i wymiarze czasu pracy, ze wskazaniem, czy uczelnia będzie stanowić podstawowe miejsce pracy, a w przypadku innych osób proponowanych do prowadzenia zajęć – o terminie rozpoczęcia prowadzenia zajęć.

Na podstawie informacji uzyskanych od Kierownik Działu Spraw Pracowniczych, p. Ewy Kabacińskiej oświadczamy, że informacje takie udostępniła ww. Dział na prośbę konkretnego pracownika.

## **VIII. Dodatkowe załączniki niezbędne przy tworzeniu kierunku studiów w przypadku występowania o pozwolenie do Ministerstwa:**

1. **Kopia aktu** wydanego przez rektora w sprawie utworzenia studiów na określonym kierunku, poziomie i profilu.
2. **Kopia uchwały senatu** w sprawie ustalenia programu studiów wraz z tym programem studiów.
3. **Kopie dokumentacji potwierdzającej dysponowanie infrastrukturą** niezbędną do prowadzenia kształcenia w zakresie przewidzianym w programie studiów od dnia rozpoczęcia prowadzenia zajęć.
4. **Opis zasobów bibliotecznych** oraz elektronicznych zasobów wiedzy obejmujących literaturę zalecaną na kierunku studiów, do których uczelnia zapewni dostęp.
5. **Oświadczenia rektora** o niewystąpieniu okoliczności, o których mowa w: art. 53 ust. 10 ustawy oraz art. 55 ust. 1 pkt 1 lit. b i d ustawy.