

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:**
praktyczny
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, geodezja 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

Tabela 1.1. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji

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.	49	54%
Przyporządkowane modułom zajęć kształtującym umiejętności praktyczne.	53	59 %
Przyporządkowane zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	6	7%
Przyporządkowane przedmiotom/modułom zajęć do wyboru.	47	52%
Przyporządkowane praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	10	11%
Uzyskane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość	10	11%

11. Język kształcenia:*Polski***12. W przypadku studiów prowadzonych wspólnie:****a) Instytucja, z którą zamierzamy prowadzić studia wspólne:***Polska Agencja Żeglugi Powietrznej***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:***1072 (bez praktyk)***14. Efekty uczenia się:**

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. Matryca efektów uczenia się dołączona została do wniosku w postaci załącznika VII.7 (VII.7. Matryca praktyczny PL_ENG_2023.xls). Zawarto tam wskazanie, które przedmioty prowadzą do uzyskania poszczególnych kompetencji. Zamieszczono również opis kompetencji w języku angielskim.

1.2. Tabela kierunkowych efektów uczenia się dla studiów II stopnia

Symbol	Efekty uczenia się dla kierunku studiów Lotnictwo i kosmonautyka Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku studiów Lotnictwo i kosmonautyka absolwent:	Odniesienie do kwalifikacji w ramach szkol. wyż. na poz. 7
WIEDZA		
LP2_W01	Ma poszerzoną wiedzę, niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę specjalistyczną o zarządzaniu ruchem lotniczym, systemami bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko z zakresu lotnictwa	P7S_WG
LP2_W02	Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, teorię równań różniczkowych, niezbędną do analiz statystycznych	P7S_WG
LP2_W03	Ma wiedzę w zakresie funkcjonowania Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej, zna podstawy prawa pracy, BHP, organizacji pracy na stanowisku	P7S_WG
LP2_W04	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
LP2_W05	Ma podstawową wiedzę z zakresu organizacji lotniczych i obowiązujących polskich i europejskich przepisów prawa lotniczego	P7S_WG
LP2_W06	Ma podstawową wiedzę z zakresu ruchu statków w przestrzeni powietrznej oraz służb ruchu lotniczego	P7S_WG
LP2_W07	Ma podstawową wiedzę dotyczącą słownictwa lotniczego stosowanego w języku angielskim (na poziomie B2+) Posiada wiedzę dotyczącą formułowania tekstu w języku angielskim wyjaśniającego/opisującego wybrane zagadnienie specjalistyczne	P7S_WG
LP2_W08	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu bezpieczeństwa lotu i oceny ryzyka zagrożeń	P7S_WG
LP2_W09	Zna podstawowe pojęcia z zakresu ekonomii, odnoszące się w szczególności do przewozu lotniczego, ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej oraz zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, zwłaszcza w aspekcie przedsiębiorstw lotniczych	P7S_WK
LP2_W10	Ma wiedzę z zakresu użytkowania bezzałogowych statków powietrznych, ich eksploatacji oraz procedur stosowanych w ruchu BSP	P7S_WK
LP2_W11	Ma wiedzę z zakresu sposobów opracowywania metodyki badawczej	P7S_WK
LP2_W12	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	P7S_WK

UMIEJĘTNOŚCI		
LP2_U01	Umie posługiwać się językami (poziom B2+): natywnym i międzynarodowym w stopniu umożliwiającym rozumienie tekstów technicznych w dziedzinie lotnictwa (znajomość terminologii technicznej)	P7S_UW
LP2_U02	Ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne	P7S_UW
LP2_U03	Potrafi nazwać i opisać politykę i cele bezpieczeństwa, zna wymagania z zakresu zarządzania bezpieczeństwem	P7S_UW
LP2_U04	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
LP2_U05	Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym i innych środowiskach korzystając z formalnego zapisu pojęć i definicji zakresu studiowanego kierunku studiów	P7S_UK
LP2_U06	Potrafi przygotować i przedstawić krótką prezentację werbalną i multimedialną poświęconą wynikom zadania inżynierskiego	P7S_UK
LP2_U07	Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	P7S_UO
LP2_U08	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, zaplanować metodykę badań, projektować proste obiekty techniczne oraz realizować symulacje komputerowe.	P7S_UO
LP2_U09	Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie, potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	P7S_UU
LP2_U10	Potrafi rozwiązywać zadania praktyczne i ekonomiczne z dziedziny inżynierii lotniczej oraz wykorzystywać zdobyte doświadczenie związane z utrzymaniem obiektów technicznych	P7S_UW
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
LP2_K01	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	P7U_KK
LP2_K02	Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje	P7U_KR
LP2_K03	Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	P7U_KR

LP2_K04	Potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	P7U_KO
LP2_K05	Ma kompetencje niezbędne do interakcji z innymi pracownikami branży (w tym w języku angielskim)	P7U_KO
LP2_K06	Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności 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	P7U_KO

Jako kluczowe efekty uczenia się uznano:

- **w zakresie wiedzy:**
 - Ma poszerzoną wiedzę, niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę specjalistyczną o zarządzaniu ruchem lotniczym, systemami bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko z zakresu lotnictwa (LP2_W01),
 - Ma wiedzę w zakresie funkcjonowania Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej, zna podstawy prawa pracy, BHP, organizacji pracy na stanowisku (LP2_W03),
 - Ma podstawową wiedzę z zakresu ruchu statków w przestrzeni powietrznej oraz służb ruchu lotniczego (LP2_W06),
- **w zakresie umiejętności:**
 - Umie posługiwać się językami: natywnym i międzynarodowym w stopniu umożliwiającym rozumienie tekstów technicznych w dziedzinie lotnictwa (znajomość terminologii technicznej) (LP2_U01),
 - Potrafi nazwać i opisać politykę i cele bezpieczeństwa, zna wymagania z zakresu zarządzania bezpieczeństwem (LP2_U03),
 - 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 (LP2_U04),
 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania (LP2_U08),
- **w zakresie kompetencji społecznych:**
 - 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 (LP2_K01),
 - 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 (LP2_K02),
 - Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności 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 (LP2_K06).

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 (Uchwała Nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r). Zgodnie z jego zapisami poszczególnym modułom zajęć przyporządkowana jest odpowiednia liczba punktów ECTS, która podana jest w karcie ECTS modułu. Liczba punktów przyporządkowana modułom w każdym semestrze wynosi minimum 30. Dla uzyskania dyplomu ukończenia studiów na studiach stacjonarnych konieczne jest, poza spełnieniem wymagań programowych, zdobycie wymaganej w programie kształcenia liczby punktów ECTS. Student, który nie zaliczył wszystkich zajęć przewidzianych w programie studiów danego semestru, zostaje warunkowo wpisany na kolejny semestr studiów, jeżeli łączna liczba punktów ECTS przypisanych do niezaliczonych zajęć nie przekracza 14 punktów ECTS, a opóźnienie zaliczenia nie jest większe niż dwa semestry. Warunkiem zaliczenia semestru jest uzyskanie oceny co najmniej dostatecznej ze wszystkich zajęć przewidzianych w programie studiów oraz zaliczenie bez ocen: praktyk i wymaganych szkoleń.

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.

Metody sprawdzania efektów uczenia się są dostosowane do rodzaju oraz formy prowadzonych zajęć dydaktycznych lecz zazwyczaj realizowane są następująco:

- wykłady – egzamin lub kolokwium zaliczeniowe,
- ćwiczenia – kolokwium,
- laboratoria – sprawdziany wejściowe oraz sprawozdania,
- projekty – obrona zadania/projektu (etapowa i/lub końcowa).

Decyzję o formie zaliczenia podejmuje osoba odpowiedzialna za moduł kształcenia. Wybrane formy zaliczenia są opisane w kartach opisu modułów kształcenia, a informacje o konkretnych kryteriach i zasadach oceniania przekazuje prowadzący na pierwszych zajęciach (podając jednocześnie zakres przebranego materiału, literaturę i terminy konsultacji). 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

W ramach stosowanych metod weryfikacji efektów uczenia się coraz częściej stosowane są możliwości specjalistycznych platform elektronicznych (powszechnie stosowanym na Politechnice Poznańskiej jest system eKursy). Rozszerza to możliwości weryfikacji efektów uczenia się przede wszystkim przez wprowadzanie zróżnicowanych form rozwiązywania przez studentów problemów. Część zaliczeń odbywa się z zastosowaniem testów o zróżnicowanych typach pytań: jednokrotnego i wielokrotnego wyboru, uzupełnianie tekstu, krótkie zadania obliczeniowe, dopasowanie elementów itd. na platformie eKursy lub w innych systemach, zależnie od preferencji nauczyciela akademickiego.

Regulamin studiów pierwszego i drugiego stopnia 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.

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

Praca dyplomowa jest samodzielnym opracowaniem zagadnienia naukowego, artystycznego lub praktycznego albo dokonaniem technicznym lub artystycznym, prezentującym ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane ze studiami na danym kierunku, poziomie i profilu oraz umiejętności samodzielnego analizowania i wnioskowania.

Student ma obowiązek złożyć pracę dyplomową do dnia 30 czerwca 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.

Praca dyplomowa jest składana w formie elektronicznej. Za skuteczne złożenie pracy dyplomowej uznaje się spełnienie poniższych warunków: wgranie pracy dyplomowej do uczelnianego repozytorium pisemnych prac dyplomowych, złożenie oświadczenia o samodzielnym wykonaniu pracy dyplomowej oraz zatwierdzenie pracy przez promotora.

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest:

- uzyskanie liczby punktów ECTS potwierdzających osiągnięcie wszystkich efektów uczenia się przewidzianych w programie studiów oraz zaliczenie wszystkich wymaganych zajęć o charakterze informacyjnym,
- złożenie pracy dyplomowej,
- pozytywna opinia o pracy dyplomowej promotora po sprawdzeniu pracy przez Uczelnię z wykorzystaniem Jednolitego Systemu Antyplagiatowego,
- pozytywna opinia o pracy dyplomowej promotora i co najmniej jednego recenzenta,
- złożenie kompletu dokumentów przed planowaną datą obrony.

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.

Przed rozpoczęciem semestru dyplomowego dziekan podaje do wiadomości wykaz zagadnień obowiązujących na egzaminie dyplomowym.

Egzamin dyplomowy składa się z obrony pracy dyplomowej i odpowiedzi na co najmniej trzy pytania z wykazu zagadnień obowiązujących na egzaminie dyplomowym. 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_{st} – średnia ważona ocen z przebiegu studiów,

P_{dyp} – ocena pracy dyplomowej

E_{dyp} – ocena egzaminu dyplomowego.

Ukończenie studiów następuje po złożeniu egzaminu dyplomowego z wynikiem pozytywnym. Absolwent otrzymuje dyplom ukończenia studiów na określonym kierunku i profilu wraz z suplementem do dyplomu oraz ich odpisami.

16. Praktyki zawodowe:

Zagadnienia związane z organizacją, realizacją, i zaliczeniem praktyk opisane są w Ogólnouczelniany regulamin praktyk.

Na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka praktyki zawodowe stanowią integralną część programu studiów i podlegają zaliczeniu. Podstawowymi celami praktyk studenckich są:

- rozwijanie dotychczas zdobytych umiejętności w rzeczywistych warunkach funkcjonowania przedsiębiorstwa,
- przygotowanie studenta do samodzielności i odpowiedzialności za powierzone mu zadania,

- rozwijanie kompetencji związanych z pracą zespołową oraz umiejętnością podejmowania decyzji,
- poznanie zakresu obowiązków i techniki pracy specjalistów na różnych stanowiskach, poznanie organizacji i metod funkcjonowania PAŻP,
- pozyskiwanie kontaktów zawodowych pomocnych w okresie poszukiwania pracy po zakończeniu studiów.

Za organizację i nadzorowanie praktyk studenckich, z ramienia PP odpowiedzialny jest Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk studenckich oraz opiekunowie praktyk, którym przydzielane są grupy studentów.

Praktyki zawodowe odbywają się w II i III semestrze kształcenia.

Łączna liczba ECTS: 10 (w tym: ECTS, sem. 2: 1+4 ECTS, sem. 3: 1+4 ECTS). Praktyka jest obowiązkowa do zaliczenia.

Z uwagi na profil studiów (praktyczny). Z każdym studentem zawarta zostanie indywidualna umowa „o praktyki studenckie w ramach studiów o profilu praktycznym”.

Jest to umowa trójstronna pomiędzy Polską Agencją Żeglugi Powietrznej, Politechniką Poznańską a Studentem omawianych studiów.

W umowie określono:

1. Przedmiot umowy i okres obowiązywania
2. Terminy realizacji praktyk studenckich
3. Obowiązki Uczelni
4. Obowiązki PAŻP
5. Obowiązki Praktykanta
6. Świadczenia finansowe z tytułu odbywania praktyk i zajęć
7. Dodatkowe kursy i/lub szkolenia
8. Przeniesienie praw autorskich
9. Postanowienia końcowe

Na przytoczenie w tym miejscu wymaga paragraf 2 umowy:

§ 2

Terminy realizacji praktyk studenckich

1. Praktyki i zajęcia przewidziane w planie studiów o którym mowa w § 1 pkt 2 będą odbywać się w trakcie trwania semestrów – praktyka i zajęcia, w wymiarze:
 - semestr 1 – 0 zajęć, 0 godzin praktyk
 - semestr 2 – 270 godzin zajęć, 205 godzin praktyk
 - semestr 3 – 195 godzin zajęć, 300 godzin praktyk
2. Szczegółowe terminy praktyk i zajęć w okresach wskazanych w pkt 1 określi PAŻP, uwzględniając konieczność realizacji planu studiów dualnych, informując o tym Uczelnię oraz Praktykanta.
3. Praktyki odbywane będą w podstawowym systemie czasu pracy oraz w podstawowym i/lub w zmianowym rozkładzie czasu pracy. O terminach praktyk na poszczególnych zmianach decyduje PAŻP, informując z odpowiednim wyprzedzeniem Praktykanta.

Zgodnie z zapisem w umowie praktyka ma wymiar:

- 45h w czasie 2 semestru
- 160h w czasie 2 semestru
- 60h w czasie 3 semestru
- 240h w czasie 3 semestru

Liczba miesięcy odpowiadająca 505 h zegarowych to w tym ujęciu 3,15 miesiąca (505/160).

Wpisu zaliczenia praktyki dokonuje opiekun na podstawie weryfikacji sprawozdania z praktyk.

17. Język obcy:

Na kierunku *Lotnictwo* i kosmonautyka język angielski realizowany jest na semestrach 1 i 2 w łącznym wymiarze 75 godzin (5 pkt ECTS) i kończy się zaliczeniem na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Zajęcia w ramach nauki języka obcego prowadzone są przez kadrę wyspecjalizowanej jednostki międzywydziałowej – Centrum Języków i Komunikacji.

Tabela 1.3. Przedmioty uwzględniające efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS)

Sem	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Język angielski	30	0	30	0	0	2
2	Język angielski	30	0	30	0	0	2
1	Język angielski specjalistyczny	15	0	15	0	0	1
Razem		75					5

18. Zajęcia z wychowania fizycznego:

Nie dotyczy (0 godzin)

19. Przedmioty obieralne:

W ramach kierunku *Lotnictwo* i kosmonautyka student wybiera treści łącznie na 15 przedmiotach. Część z nich ma taką samą nazwę dla całej grupy – jednak charakteryzują się indywidualnym sposobem zaliczenia wybranych treści przez studenta. Przedmiot Analizy i Symulacje został zaliczony do obieralnych ponieważ Studenci będą przeprowadzać badania dla wybranych przez siebie obiektów (portów lotniczych/przedsiębiorstw itp.). Przetwarzanie i prezentacja wyników oraz Seminarium są przedmiotem obieralnym ponieważ studenci samodzielnie wybierają problem, który będą rozwiązywać w ramach realizacji pracy dyplomowej pod okiem prowadzącego przedmiot, a kolejno promotora. Na przedmiocie Metody analizy zdarzeń lotniczych studenci będą opracowywali raport badania wypadku lotniczego – dowolnie wybranego i opisanego. W ramach przedmiotu Zarządzanie projektami B+R studenci będą wybierać projekt realizowany w PAŻP w który będą chcieli się zaangażować i w nim pracować.

Do przedmiotów obieralnych zaliczono również praktyki na semestrze 2 i 3. Ponieważ studenci sami wybierają miejsce realizacji praktyki. Poniżej zamieszczono wykaz działów PAŻP, które będą mogli wybrać studenci:

Biuro AD – Bezpieczeństwo/SMS – Piotr Czech

Dział ACD – Biuro Prezesa/ Dział Certyfikacji – Elwira Kruszyńska

Dział AXI – Biuro Strategii/Dział Innowacji – Jarosław Niewiński

Biuro OS – Biuro ds. Zarządzania Przestrzenią Powietrzną – Jacek Wyrwich

Biuro AY – Ośrodek Szkolenia Personelu ATS – Wojciech Stępień

OPB – Biuro ds. Przygotowania Operacyjnego/Biuro odpraw załóg – Paweł Wojciechowski

AM – Biuro Zastępcy Prezesa ds. Finansowo-Administracyjnych – Ewa Suchora-Natkaniec

MR – Biuro Zastępcy Dyrektora Biura Administracyjnego ds. utrzymania Obiektów PAŻP – Tomasz

Dzik

Tabela 1.4. Wykaz bloków przedmiotów obieralnych

Sem	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Badania w lotnictwie	45	15	15	15	0	2
1	Metody analizy zdarzeń lotniczych	30	15	0	0	15	3
2	Praktyka_2 (160h)	0	0	0	0	0	4
2	Analizy i symulacje	60	30	15	0	15	3
2	Praca przejściowa	4	0	0	0	0	4
2	Praktyka_3 (60h)	0	0	0	0	0	1
3	Praktyka_4 (240h)	0	0	0	0	0	4
3	System zarządzania bezpieczeństwem SMS	30	15	15	0	0	2
3	Zarządzanie ruchem lotniczym	75	30	15	0	30	4
3	Procedury i procesy ATM	15	15	0	0	0	1
3	Rynek usług lotniczych i jego charakterystyka	30	30	0	0	0	1
3	Zarządzanie projektami B+R	45	15	0	30	0	3
3	Przetwarzanie i prezentacja wyników	30	0	0	0	30	2
3	Seminarium dyplomowe	15	0	15	0	0	1
3	Praca dyplomowa magisterska	10	0	0	0	10	12
Razem		389					47

Łączna liczba punktów ECTS związanych z przedmiotami obieralnymi wynosi 47. Łączny udział punktów przypisanych przedmiotom obieralnym stanowi 52,2% wszystkich punktów ECTS (47 z 90) wymaganych do uzyskania kwalifikacji na poziomie 7 PRK.

20. Kompetencje inżynierskie:

W tabeli zamieszczono wykaz kierunkowych 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.

1.5. Wykaz kierunkowych efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich

Kategoria PRK	Obszar kształ. w zakresie nauk tech. oraz kwalifikacje obejmujące kompetencje inż. - profil ogólniak.	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol efektu
Wiedza: absolwent zna i rozumie	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych (P7S_WG)	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	LP2_W04
		Ma podstawową wiedzę z zakresu ruchu statków w przestrzeni powietrznej oraz służb ruchu lotniczego	LP2_W06
	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości (P7S_WK)	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	LP2_W12
Umiejętności: absolwent potrafi	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski (P7S_UW)	Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, zaplanować metodykę badań, projektować proste obiekty techniczne oraz realizować symulacje komputerowe.	LP2_U08
	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:	Umie posługiwać się językami: natywnym i międzynarodowym w stopniu umożliwiającym rozumienie tekstów technicznych w dziedzinie lotnictwa (znajomość terminologii technicznej)	LP2_U01

	<p>- wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne</p> <p>- dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne</p> <p>- dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich</p> <p>(P7S_UW)</p>	<p>Potrafi rozwiązywać zadania praktyczne i ekonomiczne z dziedziny inżynierii lotniczej oraz wykorzystywać zdobyte doświadczenie związane z utrzymaniem obiektów technicznych</p>	<p>LP2_U10</p>
	<p>- rozwiązywać praktyczne zadania inżynierskie wymagające korzystania z standardu i norm inżynierskich</p> <p>- wykorzystywać zdobyte w środowisku zajmującym się zawodowo działalnością inżynierską doświadczenie związane z utrzymanie urządzeń, obiektów i systemów typowych dla kierunku studiów</p> <p>(P7S_UW)</p>	<p>Potrafi rozwiązywać zadania praktyczne z i ekonomiczne dziedziny inżynierii lotniczej oraz wykorzystywać zdobyte doświadczenie związane z utrzymaniem obiektów technicznych</p>	<p>LP2_U10</p>
	<p>dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania</p> <p>(P7S_UW)</p>	<p>Potrafi zidentyfikować źródła zagrożeń w różnych obszarach użytkowania statków powietrznych i poddać analizie krytycznej istniejące rozwiązania techniczne. Sformułować związane z nimi zagrożenia, ocenić ryzyko zagrożeń odpowiednimi metodami i zaproponować sposoby zapewnienia bezpieczeństwa</p>	<p>LP2_U04</p>
	<p>projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów</p> <p>(P7S_UW)</p>	<p>Potrafi zidentyfikować źródła zagrożeń w różnych obszarach użytkowania statków powietrznych i poddać analizie krytycznej istniejące rozwiązania techniczne. Sformułować związane z nimi zagrożenia, ocenić ryzyko zagrożeń odpowiednimi metodami i zaproponować sposoby zapewnienia bezpieczeństwa</p>	<p>LP2_U04</p>
	<p>(P7S_UW)</p>	<p>Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania, zaplanować metodykę badań, projektować proste obiekty techniczne oraz realizować symulacje komputerowe.</p>	<p>LP2_U08</p>

21. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:

Na kierunku *Lotnictwo* i kosmonautyka realizowanych jest 75 godzin zajęć z przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych i społecznych (tabela 1.6).

Tabela 1.6. Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt)

Sem.	Nazwa przedmiotu	O	W	C	L	P	ECTS
1	Prawo lotnicze z elementami prawa karnego	30	30	0	0	0	2
3	Historia postępu lotniczego i kosmicznego	15	15	0	0	0	1
3	Przetwarzanie i prezentacja wyników	30	0	0	0	30	3
Razem		75					6

Łącznie w ramach zajęć z przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub/i społecznych uzyskiwanych jest 6 punktów ECTS.

22. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową:

Nie dotyczy

23. Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne:

1.7. Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne

Nazwa przedmiotu	semestr	ECTS
Praktyka_1 (45h)	2	1
Praktyka_2 (160h)	2	4
Organizacja przestrzeni powietrznej i ruchu lotniczego	2	3
Infrastruktura portów lotniczych	2	2
Bezzałogowe statki powietrzne	2	2
Systemy ATM	2	1
Analizy i symulacje	2	3
Zarządzanie bezpieczeństwem	2	2
Praca przejściowa	2	4
Praktyka_3 (60h)	2	1
Praktyka_4 (240h)	3	4
System zarządzania bezpieczeństwem SMS	3	2

Zarządzanie ruchem lotniczym	3	4
Procedury i procesy ATM	3	1
Rynek usług lotniczych i jego charakterystyka	3	1
Zarządzanie projektami B+R	3	3
Przetwarzanie i prezentacja wyników	3	2
Seminarium dyplomowe	3	1
Praca dyplomowa magisterska	3	12

Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne dają łącznie 53 punktów ECTS, co stanowi 58,9 % liczby punktów ECTS koniecznej do uzyskania kwalifikacji odpowiadających poziomowi kształcenia.

Warunek spełniony

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 ponad 30 kierunków studiów. Na uczelni studiuje około 14 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 kadrę, a także możliwość pełnego realizowania swoich naukowych i pozanaukowych zainteresowań oraz przyjazną atmosferę.

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 we wdrażaniu wielu najnowocześniejszych technologii. Polska Agencja Żeglugi Powietrznej jest jedynym w Polsce dostawcą usług nawigacji lotniczej. Jest to przedsiębiorstwo zapewniające również bezpieczeństwo w przestrzeni powietrznej.

Zapotrzebowanie na absolwentów tego rodzaju studiów potwierdza fakt, że podpisana przez Politechnikę Poznańską oraz Polską Agencję Żeglugi Powietrznej umowa na organizację studiów zawiera zapis, że na pierwszy rok zostanie przyjętych aż 15 studentów na studia o takim profilu. Zgodnie z Umową (w załączniku) PAŻP przekazywać będzie środki finansowe na wynagrodzenie dla studentów w zamian za świadczoną pracę w ramach praktyk.

Należy podkreślić fakt, że branża lotnicza jest liderem w wdrażaniu wielu najnowocześniejszych technologii, co pozwala wnosić, iż po tego rodzaju studiach studenci (w przypadku gdy nie zdecydują się na pracę w PAŻP) będą mogli poszukiwać zatrudnienia również w innych przedsiębiorstwach.

Program studiów opracowany był w ścisłej współpracy pomiędzy Polską Agencją Żeglugi Powietrznej a Politechniką Poznańską. Na spotkaniach roboczych szeroko dyskutowano nad zapotrzebowaniem na poszczególne kompetencje, a plan studiów opracowano w taki sposób aby zachować ciąg logiczny w zdobywanej przez studentów wiedzy.

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

Przepisy wewnętrzne regulujące zasady działania Wydziałowej Komisji ds. Jakości Kształcenia oraz ramy Wydziałowego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia (WSJK) zostały przyjęte Uchwałą nr RW/33/2020 Rady Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu z dnia 26.11.2020 w sprawie wydziałowego systemu zapewnienia jakości kształcenia.

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 i absolwentów, hospitacje, zmiany w programach studiów dostosowujące je do oczekiwań studentów i otoczenia społeczno-gospodarczego).

Za podejmowanie działań odpowiada Wydziałowa Komisja ds. Jakości Kształcenia powołana Uchwałą Rady Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu nr RW/26/2020 z 22.09.2020 w składzie:

- przewodniczący,
- nauczyciele akademicki w liczbie wskazanej przez dziekana gwarantującej reprezentację wszystkich jednostek organizacyjnych wydziału (łącznie z przewodniczącym reprezentujący sześć instytutów działających na Wydziale),
- dwaj przedstawiciele studentów wskazani przez organ Samorządu Studentów.

Działalność Komisji jest wspierana przez Pełnomocnika Dziekana ds. Jakości Kształcenia i Akredytacji Kierunków. Nadzór nad funkcjonowaniem Wydziałowego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu sprawuje Rektor, a w jego imieniu Pełnomocnik Rektora ds. Jakości Kształcenia oraz Uczelniana Rada ds. Jakości Kształcenia.

W ramach Wydziałowego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia prowadzone są następujące działania:

- opracowanie i wdrożenie regulaminów i procedur systemu jakości kształcenia,

- monitorowanie programów kształcenia i ich realizacji, w szczególności ocena jakości kadry nauczającej, analiza obsady zajęć, dostosowanie treści programowych do aktualnego stanu wiedzy i oczekiwań interesariuszy,
- 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,
- ocenę jakości i warunków prowadzenia zajęć dydaktycznych, w szczególności ocenę warunków realizacji kształcenia w zakresie infrastruktury dydaktycznej i dostępu do biblioteki, hospitowanie zajęć dydaktycznych, analizowanie ankiet studentów i absolwentów Wydziału, monitorowanie uzyskiwania przez studentów efektów uczenia się,
- koordynowanie i nadzorowanie systemu informacyjnego i promocyjnego Wydziału.

Zestaw procedur przyjętych na Wydziale obejmuje następujące obszary jakości kształcenia:

- Hospitacje zajęć dydaktycznych (PJK_WILiT_01),
- Hospitacje zajęć prowadzonych w formie zdalnej (PJK_WILiT_02),
- Ocena kierunków studiów przez absolwentów i monitorowanie ścieżki kariery absolwentów (PJK_WILiT_03),
- Ocena pracy dziekanatu (PJK_WILiT_04),
- Przygotowanie prac dyplomowych i przeprowadzanie egzaminów dyplomowych (PJK_WILiT_05),
- Przeprowadzanie egzaminów dyplomowych w formie zdalnej (PJK_WILiT_06),
- Monitorowanie osiągania efektów uczenia się (PJK_WILiT_07),
- Opiniowanie i wprowadzanie zmian w programach studiów (PJK_WILiT_08),
- Ocena bazy dydaktycznej oraz środków wsparcia dla studentów (PJK_WILiT_09),
- Zgłaszanie zmian służących poprawie jakości kształcenia (PJK_WILiT_10),
- Wyjazdy studentów na studia zagraniczne w ramach programu Erasmus+ (PJK_WILiT_12).

Oprócz procedur na Wydziale obowiązuje Regulamin praktyk studenckich. Ponadto sformalizowane są i opisane następujące procesy: obieg kart tematów na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych oraz potwierdzanie efektów uczenia się.

Najważniejszym narzędziem, stosowanym do analizowania jakości 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.

Ocena zajęć przez studentów odbywa się po każdym semestrze zajęć zgodnie z Zarządzeniem nr 14 Rektora Politechniki Poznańskiej z 25.05.2009 w sprawie oceny przez studentów zajęć dydaktycznych, zasięgnięcia opinii absolwentów o jakości kształcenia oraz hospitacji zajęć dydaktycznych. Ankiety przeprowadzane są elektronicznie z wykorzystaniem systemów informatycznych Uczelni. Każdy nauczyciel akademicki ma dostęp do własnych wyników ankiet, a do wyników wszystkich prowadzących zajęcia mają dostęp władze dziekańskie, pełnomocnik ds. jakości kształcenia oraz osoby wskazane przez dziekana. Zbiorcze wyniki ankiet opracowywane są przez pełnomocnika dziekana ds. jakości kształcenia.

Hospitacje przeprowadzane są dwa razy w roku po analizie ankiet studentów i innych zgłoszeń studentów (np. sugestie Samorządu Studentów) zgodnie z procedurą (PJK_WILiT_01 dla zajęć prowadzonych na Uczelni i PJK_WILiT_02 dla zajęć prowadzonych zdalnie). 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).

Ważną częścią wydziałowego systemu zapewnienia jakości kształcenia jest monitorowanie osiągnięcia przez studentów efektów uczenia się na podstawie analizy ocen uzyskiwanych przez studentów z poszczególnych z przedmiotów, analizy komentarzy zamieszczonych w ankietach oceny zajęć i prowadzących w systemie eAnkieta oraz analizy komentarzy absolwentów dotyczących oceny programu kierunku studiów w ankiecie monitorującej losy absolwentów. Dodatkowo wydziałowa Komisja ds. programów kształcenia monitoruje i weryfikuje zgodnie z procedurą PJK_WILiT_07 wypełnienie macierzy kierunkowych efektów uczenia się i w razie potrzeby podejmuje działania korygujące.

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

Nie dotyczy

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

Wymagania stawiane kandydatom na studia na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka o profilu praktycznym, dostępne są na stronie <https://www.put.poznan.pl/rekrutacja/szczegolowe-wymagania-ii-st>.

W szczególności kandydat powinien posiadać następującą wiedzę, umiejętności określone efektami uczenia się na poziomie I stopnia studiów:

- wiedza z zakresu działalności Polskiej Agencji Żeglugi Powietrznej,
- wiedzę z zakresu zarządzania ruchem lotniczym,
- wiedza z zakresu działalności kluczowych organizacji lotniczych,
- wiedzę z zakresu zadań służb ruchu lotniczego,
- wiedzę z zakresu certyfikacji, licencji i świadectw kwalifikacji w zakresie służb ruchu lotniczego,
- wiedza z zakresu ochrony środowiska związanej z ruchem lotniczym,
- umiejętność formułowania i rozwiązywania prostych zadań inżynierskich z zakresu szeroko pojętego lotnictwa,
- umiejętność stosowania przepisów prawnych i zaleceń w rozwiązywaniu zadań problemów związanych z transportem lotniczym.

Szczegółowe informacje zawarte są w Aktach prawnych wydanych przez Uczelnię:

- Zarządzenie Nr 14 Rektora Politechniki Poznańskiej w sprawie szczegółowej organizacji rekrutacji na rok akademickim 2023/2024 dla obywateli polskich
 - Załącznik nr 1 - Harmonogram rekrutacji dla obywateli polskich na rok akademicki 2023/2024
 - Załącznik nr 2 - Limity przyjęć dla obywateli polskich w roku akademickim 2023/2024
- Uchwała Nr 78/2020-2024 w sprawie warunków i trybu przyjmowania na studia w roku akademickim 2023/2024
 - Załącznik nr 1 - Wykaz egzaminów potwierdzających kwalifikacje w zawodzie lub egzaminów zawodowych uprawniających do przyjęcia na studia w Politechnice Poznańskiej
 - Załącznik nr 2 - Zestawienie kierunków studiów, na które prowadzona jest rekrutacja na rok akademicki 2023/2024
- Uchwała Nr 157/2016-2020 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej dnia 24 kwietnia 2019 r. w sprawie zasad przyjmowania na studia w Politechnice Poznańskiej laureatów oraz finalistów olimpiad stopnia centralnego i laureatów konkursów międzynarodowych oraz ogólnopolskich (Załącznik do Uchwały Nr 157)

Studenci aplikują na kierunek o profilu praktycznym 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 kierunek 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.*

Nie dotyczy

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*
- 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*

Nie dotyczy

- c) *przewidywaną liczbę studentów*

PRZEWIDYWANA LICZBA STUDENTÓW ZGODNA BĘDZIE Z WYNIKAMI REKRUTACJI.

Limit przyjęć na studia I i II stopnia kierunki określa się w trybie Zarządzenia Rektora PP (Zarządzenie Nr 14 Rektora Politechniki Poznańskiej w sprawie szczegółowej organizacji rekrutacji na rok akademickim 2023/2024 dla obywateli polskich). Szczegóły zawarto w Załączniku nr 2. Limit na studia II stopnia na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka o profilu praktycznym określono na 15 osób.

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

Informacje na temat infrastruktury niezbędnej do prowadzenia kształcenia na kierunku lotnictwo i kosmonautyka:

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu znajduje się przy ulicy Piotrowo 3 w budynku A1, natomiast Wydział Inżynierii Środowiska i Energetyki znajduje się przy ulicy Piotrowo 5 w budynku A2. Zarówno budynek A1, jak i budynek A2 są przystosowane dla osób z niepełnosprawnością ruchową.

Wykłady odbywają się przede wszystkim w Centrum Wykładowo Konferencyjnym. Obiekt wybudowany został w technologii budynku inteligentnego i został wyposażony w najnowsze media elektroniczne i sprzęt komputerowy i multimedialny niezbędny do prowadzenia zajęć. W Centrum Wykładowo Konferencyjnym (CWK) na parterze i pierwszym piętrze zlokalizowane są sale wykładowe (ogółem 44 pomieszczenia dydaktyczne) przeznaczone dla studentów wszystkich wydziałów Politechniki Poznańskiej. W budynku znajduje się również biblioteka.

W CWK znajduje się największa sala wykładowa Politechniki Poznańskiej – amfiteatralna Aula Magna dysponująca 650 miejscami siedzącymi. Aulę można podzielić na trzy mniejsze sale wykładowe (odpowiednio: 240, 130 i 130 miejsc) za pomocą przesuwanych dźwiękoszczelnych kurtyn działowych. Oprócz auli w budynku znajduje się 25 sal wykładowo-seminaryjnych, w tym: 3 duże sale wykładowe na 200 miejsc, 3 duże sale wykładowe na 150 miejsc, 2 średnie na 100 miejsc, 5 sal wykładowych na 70-80 miejsc, 6 sal wykładowych na 55-60 miejsc, 4 sale wykładowe na 40-50 miejsc, 2 małe sale seminaryjne na 30 miejsc. W razie potrzeby w CWK można zaaranżować dodatkową salę na 200 miejsc. Zajęcia wykładowe prowadzone dla całego kierunku Lotnictwo i kosmonautyka odbywają się w salach CW3 i CW9, natomiast wykłady i ćwiczenia dla grup specjalnościowych prowadzone są głównie w sali L021.

Zajęcia na kierunku Lotnictwo i kosmonautyka prowadzone są również w budynku Centrum Mechatroniki, Bioinżynierii i Nanotechnologii (CMBN). W CMBN mieści się 8 średnich sal wykładowych na 100 miejsc, 9 małych sal seminaryjnych na 20-30 miejsc oraz dwie sale na 15 miejsc. Zajęcia wykładowe prowadzone dla całego kierunku Lotnictwo i kosmonautyka odbywają się w salach 101MC i 102MC.

Zajęcia ze studentami odbywają się także w Budynku Budowy Maszyn, w którym zlokalizowane są dwa laboratoria komputerowe (sala 749, 220), kreślarnia oraz wybrane laboratoria Instytutu Silników Spalinowych i Napędów (sala 413, 427, 431). W budynku znajdują się również sale ćwiczeniowe i wykładowe: 2 na 60 miejsc, 1 na 42 miejsca i 1 na 30 miejsc.

Zajęcia ćwiczeniowe i laboratoria realizowane są również w salach zlokalizowanych w wydzielonych budynkach laboratoryjnych Instytutu Silników Spalinowych i Napędów, w szczególności Laboratorium Silników Spalinowych i Napędów (H2/11, H3, H19/1 i H21C/3) oraz Laboratorium Badań Symulatorowych (A16).

Laboratorium mechaniki płynów

W laboratorium realizowane są zajęcia dydaktyczne mające na celu przybliżenie studentom zagadnień związanych z transportem masy, pędu i energii w cieczech i gazach. Studenci wykorzystując różnorodną aparaturę pomiarową do pomiarów wielkości charakteryzujących płyny przy użyciu aparatury oraz technik pomiarowych w obszarze mechaniki płynów. W szczególności badania obejmują: wyznaczanie profili prędkości w przepływach ograniczonych i swobodnych pozwalających na określanie strumieni masy przepływających płynów oraz charakteru strugi; wyznaczania spodków ciśnienia w instalacjach na skutek pojawiających się w nich oporów ruchu; wyznaczania oporów aerodynamicznych obiektów opływanych płynami; wyznaczanie charakterystyk maszyn sprężających (np. pompy wirowe promieniowe) oraz rozprężających (np. turbina Peltona); wizualizacje przepływu laminarnego i turbulent-

nego wokół różnych modeli maszyn i innych obiektów technicznych. Do dyspozycji studentów realizujących program przewidziany w kursie mechaniki płynów pozostają powietrzne i wodne tunele aerodynamiczne wyposażone w komputerowe systemy akwizycji danych rejestrowanych w trakcie badań. Ponadto autonomiczne stanowiska do wyznaczania charakterystyk maszyn sprężających oraz rozprężających stosowanych w branży energetycznej. Pracownia laboratoryjna wyposażona jest w profesjonalny sprzęt pomiarowy gwarantujący zapoznanie się studentów z aktualnymi technikami pomiarowymi stosowanymi w laboratoriach przemysłowych oraz badawczych, jak również w warunkach terenowych.

Laboratorium Technologii Gazowych

Laboratorium Technologii Gazowych pozwala na pogłębienie wiedzy studentów w kierunku spalania oraz użytkowania gazów paliwowych. W skład jego wyposażenia wchodzi stanowiska pozwalające na badanie procesu spalania w urządzeniach gazowych. Zaliczają się do nich standardowe palniki gazowe pozwalające na poznanie zależności pomiędzy parametrami pracy urządzenia a składem spalin. Dzięki komorze spalania wyposażonej w palnik wirowy możliwe jest określenie granic stabilności płomienia oraz wpływu stref recyrkulacji na końcowy wynik emisji substancji toksycznych zaś wraz ze stanowisko anemometru laserowego LDA pozwala na rozkład prędkości w płomieniu. Ponadto studenci mają możliwość zapoznania się z technologią spalania objętościowego w technologii HiTAC. Wyznaczanie sprawności urządzenia metodami bezpośrednimi oraz pośrednimi jest wykonywane na stanowisku kotła wodnego niskotemperaturowego. Dodatkowo prowadzone są ćwiczenia w celu określenia właściwości paliw gazowych takich jak: wartość opałowa, prędkość spalania laminarnego czy współczynnik Joule'a-Thomsona.

Laboratorium Elektrotechniki

W laboratorium odbywają się zajęcia o charakterze zjawiskowym z podstaw elektrotechniki i teorii obwodów elektrycznych. Laboratorium jest bogato wyposażone w wysokiej klasy sprzęt pomiarowo-badawczy m. in.: zasilacze stabilizowane, autotransformatory, oporniki dekadowe i suwakowe, przewody łączeniowe, urządzenia analogowe i cyfrowe do pomiarów napięć, prądów i mocy. Również dzięki zastosowaniu oscyloskopów cyfrowych oraz nowoczesnych mierników natężenia pola elektrycznego i magnetycznego prowadzone zajęcia są bardziej atrakcyjne dla studentów i pozwalają w lepszy sposób zrozumieć na czym polega badane zjawisko. Każde z prowadzonych ćwiczeń jest precyzyjnie opisane w specjalnie przygotowanym do tego celu skrypcie pt.: Podstawy elektrotechniki. Laboratorium.

Laboratorium Elektroniki

Laboratorium umożliwia zapoznanie się z: budową, parametrami oraz zastosowaniami podstawowych elementów elektronicznych, a także zapoznanie się z zasadami działania analogowych i cyfrowych układów elektronicznych. Umożliwia również nabycie umiejętności projektowania układów elektronicznych na poziomie podstawowym. Studenci nabywają wiedzę poprzez doświadczalne sprawdzanie parametrów: diod, tranzystorów bipolarnych i polowych, wzmacniaczy operacyjnych oraz bramek logicznych. Ponadto przeprowadzają syntezę oraz badanie układów: wzmacniaczy napięciowych – zbudowanych na bazie tranzystorów oraz wzmacniaczy operacyjnych, filtrów i generatorów analogowych, układów nieliniowych oraz cyfrowych układów kombinacyjnych i sekwencyjnych. Stanowiska badawcze składają się z płyt bazowych wyposażonych w dyskretne elementy elektroniczne lub zestawy elementów, umożliwiających syntezę wybranych obwodów elektronicznych. Posiadają one także zestaw, niezbędnych dla prowadzenia zajęć, urządzeń, jak: zasilacze laboratoryjne, generatory przebiegów funkcyjnych, oscyloskopy cyfrowe, mierniki analogowe i multimetry cyfrowe. W celu przygotowania się do ćwiczeń i opracowania ich wyników studenci korzystają z materiałów w formie elektronicznej, dostępnych na stronie WWW.

Laboratorium Maszyn Przepływowych

W laboratorium Maszyn przepływowych studenci mogą analizować zjawiska związane z aerodynamiką. Dotyczy to przede wszystkim badania wpływu kształtu ciała na powstawanie sił w przepływie płynu, a także pomiarów ciśnienia w warstwie przyściennej lub w miejscach jej oderwania. Analizy mogą dotyczyć także wizualizacji przepływów bezwrotnych. W laboratorium znajdują się różne typy silników

lotniczych, dzięki którym studenci mają okazję poznać ich budowę. Laboratorium Maszyn przepływowych zawiera następującą aparaturę: stanowisko do wizualizacji przepływów potencjalnych, poddźwiękowy tunel aerodynamiczny, stanowisko do badania lotniczego silnika spalinowego, silnik turboodrzutowy SO3, silnik turbowalowy GTD 350, silnik gwiazdowy ASz 62IR oraz okołodźwiękowy tunel aerodynamiczny.

Laboratorium Wytrzymałości Materiałów

Laboratorium Wytrzymałości Materiałów prowadzi badania i działalność dydaktyczną związaną z wyznaczaniem właściwości mechanicznych materiałów oraz badaniami wytrzymałości i stateczności konstrukcji. Podstawowym badaniem jest statyczna próba rozciągania. Przeprowadzana jest na maszynie wytrzymałościowej Zwick Z100 z ekstensometrem typu Macro. Wyposażenie laboratorium umożliwia wyznaczanie twardości próbek sposobami Brinella (twardościomierz INNOVAtest Nexus 3000), Vickersa (twardościomierz HPO250), Poldi, Rockwela (twardościomierz Mitutoyo DT-10). Ponadto na twardościomierzu INNOVAtest Falcon 500 wyznacza się mikrotwardość sposobem Vickersa. W laboratorium znajduje się także stanowisko do badań zmęczeniowych. Na zmęczeniówce do badania zmęczenia giętno-obrotowego przeprowadzana jest próba Locatiego. Stanowisko do wyznaczania charakterystyki sprężyn wyposażone jest maszynę z pomiarem siły i ugięcia za pomocą uniwersalnych wzmacniaczy pomiarowych Scout. Natomiast próba udarowego zginania wykonywana jest na młocie wahadłowym Charpy'ego o energii maksymalnej 150J lub 300J. Laboratorium Wytrzymałości Materiałów umożliwia doświadczalne wyznaczanie stanu naprężenia za pomocą tensometrii oporowej.

Stanowisko pomiarowe składa się z poziomego zbiornika walcowego z naklejonymi tensometrami oraz kompresora. Badania prowadzi się na wielokanałowym wzmacniaczu tensometrycznym MGC plus (HBM) z wykorzystaniem systemu akwizycji danych Catman Professional (HBM). Laboratorium Wytrzymałości Materiałów pozwala na pogłębione zapoznanie studentów ze współczesnymi metodami badań wytrzymałościowych.

Laboratorium Metrologii Warsztatowej

Laboratorium Metrologii Warsztatowej pozwala na pogłębienie wiedzy studentów w zakresie metrologii i systemów pomiarowych. W skład wyposażenia wchodzi stanowiska umożliwiające zapoznanie się z podstawowymi narzędziami i technikami pomiarowymi stosowanymi w wielu gałęziach przemysłu. Umożliwiają one zdobycie umiejętności w zakresie obliczania oraz doboru tolerancji i pasowań dla otworów, wałków i gwintów. Laboratorium umożliwia pozyskanie wiedzy o metodach pomiarowych, rachunku błędów i szacowaniu niepewności pomiaru, wraz z analizą statystyczną uzyskanych wyników. Ponadto studenci mają możliwość wykonania kontroli cech geometrycznych podstawowych części maszyn i urządzeń jakimi są połączenia gwintowe oraz koła zębate. W laboratorium znajduje się również przyrząd do pomiaru odchyłek kształtu. Wszystkie stanowiska wyposażone są w nowoczesne, spotykane na co dzień w przemyśle, urządzenia pomiarowe renomowanych producentów np: Mitutoyo, Mahr, Sylvac. Są to między innymi wysokościomierz cyfrowy, mikroskop pomiarowy, średnicówki analogowe i cyfrowe, zestawy wzorców długości, kątów, wzorce specjalne, zestawy podstawowych narzędzi pomiarowych suwmiarkowych i mikrometrycznych.

Laboratorium Automatyki i Mechatroniki

Laboratorium Automatyki i Mechatroniki umożliwia na zapoznanie się studentów z nowoczesnymi rozwiązaniami wykorzystywanymi do sterowania obiektami technicznymi. W skład wyposażenia laboratorium wchodzi stanowiska komputerowe z zainstalowanym środowiskiem programowania graficznego LabView oraz pakiet kart pomiarowych i sygnałowych wejścia i wyjścia, umożliwiający generowanie podstawowych wielkości elektrycznych wykorzystywanych podczas sterowania. Zestaw kart pomiarowych oraz czujników umożliwia prowadzenie automatycznych pomiarów podstawowych wielkości fizycznych takich jak temperatura i ciśnienie. Laboratorium wyposażone jest w układ sterowania stanowiskiem układu helikoptera z dwoma stopniami swobody, stanowiskiem umożliwiającym sterowanie ruchem anteny naziemnej oraz stanowiskiem do symulowania ruchu odwróconego wahadła z dwoma stopniami swobody.

Laboratorium pomiarów wielkości mechanicznych

W laboratorium realizowane są zajęcia dydaktyczne mające na celu zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z wykorzystaniem różnego rodzaju aparatury pomiarowej do rejestracji parametrów mechanicznych, zarówno w stanie statycznym jak i dynamicznym. Do dyspozycji studentów w laboratorium jest stanowisko do rejestracji naprężeń powstających w układzie kierowniczym, stanowisko do badania parametrów sprzęgła Cardana (przy zmiennym kącie ustawienia wałków) min. takich jak prędkość, współczynnik nierównomierności biegu, stanowisko do badania współczynnika tarcia w hamulcu taśmowym i w łożysku ślizgowym (bezpośredni i pośredni pomiar momentu obrotowego), stanowisko do wyznaczania obrotów krytycznych wału (wykorzystanie różnorodnych czujników pomiaru prędkości obrotowej), stanowisko do określania częstotliwości drgań własnych pręta pionowego. Ponadto studenci mają okazję zapoznać się z programowaniem pomiarów przy wykorzystaniu środowiska projektowego Agilent Vee. Do dyspozycji studentów są mostki Wheatstone'a wraz z aparaturą pomiarową, czujniki prędkości obrotowej, czujniki temperatury, czujniki momentu obrotowego, siłowniki pneumatyczne, siłomierze, mierniki częstotliwości drgań, komputery PC, rejestratory, projektory, multimetry cyfrowe, zasilacze, karty pomiarowe, autotransformatory, program Agilent Vee.

Laboratorium komputerowe 817:

Laboratorium w Sali 817, wyposażone jest w 11 komputerowych stanowisk dydaktycznych (oraz jedno dla wykładowcy) na których prowadzone są zajęcia uczące podstaw wykorzystania narzędzi CAX oraz podstaw programowania. Wykorzystywane oprogramowania to: zintegrowane środowiska programistyczne (IDE) dla języków C++ i Python służące do uczenia podstaw programowania i analizy danych, a także Pakiet oprogramowania Ansys Multiphysics, wykorzystywany w szczególności do nauki tworzenia siatek (oprogramowanie ICEM) oraz wykonywania analiz CFD (Fluent, CFX). Wspomniany pakiet pozwala także na prowadzenie zajęć dydaktycznych z obróbki modeli geometrycznych na potrzeby programów CAE, a także analiz wytrzymałościowych metodą elementów skończonych (Ansys Mechanical, Ansys Autodyn). Sala posiada także stół konferencyjny oraz wyposażenie potrzebne do prezentacji pozwalające na prowadzenie projektów grupowych a także obron prac dyplomowych.

Laboratorium Termodynamiki i Termometrii

Laboratorium Termodynamiki i Termometrii zapewnia studentom potencjał do zapoznania się z podstawowymi prawami i zasadami termodynamiki. W skład aparatury laboratoryjnej wchodzi stanowiska firmy ARMFIELD do pomiaru temperatury i ciśnienia, pomiaru strumienia ciepła, wilgotności powietrza, wyznaczenia ciepła spalania i wartości opałowych paliw gazowych i stałych. Ponadto w laboratorium studenci wykonują bilans energii zgodnie z I zasadą termodynamiki, analizę wstępną paliw, tj. oznaczanie wilgotności, części lotnych i popiołu. Ponadto zostają wykonane pomiary linia wrzenia wody, wymiennika ciepła typu płaszczowo-rurowego.

Laboratorium Wymiany Ciepła

Laboratorium Wymiany Ciepła jest przeznaczone dla realizacji celów dydaktycznych. Na potrzeby kształcenia studentów opracowano 15 tematów związanych z wymianą ciepła, które realizowane są na różnych kierunkach i specjalnościach. Umożliwia to dostosowanie tematów do kierunku kształcenia oraz specjalizacji studentów. Na wyposażeniu laboratorium jest sprzęt i materiały pozwalające na samodzielne zbudowanie stanowiska pomiarowego i realizację prac eksperymentalnych. Na wyposażeniu laboratorium jest 13 gotowych stanowisk pomiarowych, 4 zasilacze laboratoryjne, stanowisko do spawania termopar, 3 multimetry wraz z dwudziesto-kanalowymi skanerami sygnałów elektrycznych, oprogramowanie umożliwiające rejestrację i archiwizację danych oraz drobny sprzęt w postaci przepływomierzy, termometrów, manometrów.

Laboratorium Rysunku technicznego

W laboratorium odbywają się zajęcia, których celem jest nabycie praktycznych umiejętności sporządzania i odczytywania dokumentacji konstrukcyjnej wyrobu. Laboratorium wyposażone jest w szereg pomocy dydaktycznych między innymi w plansze dydaktyczne obrazujące zasady zapisu konstrukcji typowych elementów maszyn oraz modele bryłowe służące do nauki metod odwzorowywania przestrzennych obiektów na dwuwymiarowej płaszczyźnie rysunku. Do dyspozycji są także typowe elementy maszyn, umożliwiające studentom naukę opisu geometrycznych cech konstrukcyjnych tychże elementów.

Zebrane w laboratorium wyposażenie umożliwia także naukę: poprawnej terminologii stosowanej w budowie maszyn, projektowania typowych połączeń, oznaczania stanu powierzchni przedmiotów oraz oznaczania tolerancji i pasowań części na rysunkach. Studenci mają również możliwość zapoznania się z typowymi elementami (częściami) budowy maszyn.

Laboratorium Fizyki – I Pracownia Fizyczna

W skład I Pracowni Fizycznej wchodzi trzy sale, w których realizowane są zajęcia dotyczące trzech podstawowych działów fizyki: Mechaniki, Elektromagnetyzmu i Optyki. W każdej sali znajduje się kilkanaście stanowisk pomiarowych umożliwiających poznanie różnych zjawisk fizycznych oraz doświadczalne sprawdzanie podstawowych praw fizycznych. Studenci mają możliwość wyznaczenia m.in. takich wielkości fizycznych jak prędkość dźwięku w powietrzu, stała Plancka czy skuteczności świetlne różnych źródeł światła. Laboratorium pozwala na praktyczne zapoznanie się z różnymi przyrządami, techniką pracy eksperymentalnej oraz analizą uzyskanych wyników pomiarowych. Dzięki samodzielnie wykonywanym pomiarom studenci poszerzają i utrwalają ogólne wiadomości z fizyki.

Laboratorium komputerowego wspomaganie prac inżynierskich

W pracowni używane są nowoczesne metody zapisywania zapisu cech geometrycznych konstrukcji z wykorzystaniem różnych edytorów graficznych, a w szczególności modelowania 3D. Zespół pracowników związanych z CAD zajmuje się modelowaniem i analiza komputerową konstrukcji z wykorzystaniem MES oraz numerycznym przetwarzaniem elementów konstrukcji w celu wygenerowania kodów NC dla maszyn sterowanych numerycznie. W pracowni zainstalowano m.in. oprogramowanie AutoCAD, Inventor Professional, Wiseimage, Autodesk Inventor CAM.

Laboratorium Maszyn Elektrycznych

sala W015 budynek Rektoratu na Wildzie, w laboratorium realizowane są zajęcia dydaktyczne mające na celu przybliżenie studentom zagadnień związanych z maszynami elektrycznymi, w szczególności maszynami synchronicznymi, maszynami prądu stałego oraz maszynami indukcyjnymi i transformatorami. Studenci wykorzystując różnorodną aparaturę pomiarową do pomiarów m. in.: charakterystyk mechanicznych i zewnętrznych analizowanych maszyn, pola magnetycznego i elektrycznego wytwarzanego przez urządzenia elektryczne, pomiaru harmonicznych i mocy w układach nieliniowych, pomiaru zdobywają wiedzę praktyczną oraz umiejętności związane z badaniem i analizą pracy maszyn elektrycznych.

Laboratorium Automatyki Napędu Elektrycznego

W laboratorium realizowane są zajęcia dydaktyczne związane z badaniem układów napędowych zasilanych poprzez przemienniki częstotliwości, w szczególności w laboratorium znajdują się stanowiska do konfiguracji, programowania i badania układów napędowych z: maszynami synchronicznymi o magnesach trwałych, bezszczotkowymi maszynami prądu stałego oraz maszynami indukcyjnymi. Studenci wykorzystując różnorodną aparaturę pomiarową zdobywają wiedzę i umiejętności z zakresu konfiguracji, eksploatacji i analizy stanów pracy napędów elektrycznych.

Laboratorium Elektromaszynowych Elementów Wykonawczych Automatyki

W laboratorium realizowane są zajęcia dydaktyczne związane z badaniem układów wykonawczych automatyki, w szczególności w laboratorium znajdują się stanowiska do konfiguracji, programowania i badania układów napędowych z maszynami krokowymi, do programowania i analizy stanów pracy serwonapędów z silnikami PMSM jak również magnetoelektrycznymi silnikami prądu stałego; stanowiska do badania aktuatorów prądu stałego i zmiennego. Studenci wykorzystując różnorodną aparaturę pomiarową zdobywają wiedzę i umiejętności z zakresu konfiguracji, eksploatacji i analizy stanów pracy aktuatorów elektrycznych.

W wymienionych powyżej laboratoriach znajdują się takie urządzenia jak: projektor, komputery PC, analizatory parametrów sieci, multimetry cyfrowe, analogowe i cyfrowe mierniki wielkości elektrycznych, autotransformatory, programowalne zasilacze laboratoryjne, karty pomiarowe oraz oscyloskopy cyfrowe.

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, Dwupłytowy Posturograf, Miernik Czasu 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:

- Badanie wpływu stanu psychofizycznego pilota na bezpieczeństwo lotu.
- Analiza poprawności działania systemów wspomagających pilota.
- 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/cm³. 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./cm³. W połączeniu z urządzeniem TSI Optical Particle Sizer OPS 3330, możliwa jest analiza cząstek stałych o rozmiarach od 10 nm do 10 μm .

Eyetraceker – 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.

Nie dotyczy

VII. Wykaz załączników niezbędnych przy tworzeniu kierunku studiów

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

Tabela 7.1 Harmonogram realizacji programu studiów (zastosowane oznaczenia: O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin)

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
SEMESTR I								

1	Podstawy zarządzania	30	15	15	0	0	2	
2	Prawo lotnicze z elementami prawa karnego	30	30	0	0	0	2	
3	Systemy dozoru	30	15	0	15	0	2	
4	Badania w lotnictwie	45	15	15	15	0	2	
5	Język angielski	30	0	30	0	0	2	
6	Zrównoważony rozwój lotnictwa	45	15	15	15	0	3	X
7	Historia postępu lotniczego i kosmicznego	15	15	0	0	0	1	
8	Lotnicza działalność gospodarcza	45	30	15	0	0	3	X
9	Metody analizy zdarzeń lotniczych	30	15	0	0	15	3	X
10	Zarządzanie projektami	45	15	0	0	30	3	
11	Organizacje lotnicze	15	15	0	0	0	2	
12	Język angielski specjalistyczny	15	0	15	0	0	1	
13	Przewozy CAT i CARGO	30	15	15	0	0	2	
14	Systemy użytkowania BSP	15	15	0	0	0	2	X
15	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4	0	0	0	0	
16	Kształtowanie Umiejętności Informatycznych	2	2	0	0	0	0	
17	Kompetencje cyfrowe	2	2	0	0	0	0	
Razem w semestrze I:		428	218	120	45	45	30	4
SEMESTR II								
1	Zarządzanie strategiczne	30	15	0	0	15	2	
2	Język angielski	30	0	30	0	0	2	
3	Statystyka	60	30	0	30	0	3	X
4	Praktyka_1 (45h)	0	0	0	0	0	1	

5	Praktyka_2 (160h)	0	0	0	0	0	4	
6	Organizacja przestrzeni powietrznej i ruchu lotniczego	45	30	15	0	0	3	X
7	Infrastruktura portów lotniczych	45	30	0	15	0	2	
8	Bezzałogowe Statki Powietrzne	45	15	15	15	0	2	
9	Systemy ATM	30	15	0	15	0	2	
10	Analizy i symulacje	60	30	15	0	15	3	X
11	Zarządzanie bezpieczeństwem	45	15	0	15	15	2	X
12	Praca przejściowa	4	0	0	0	4	4	
Razem w semestrze II:		394	180	75	90	49	30	4
SEMESTR III								
1	Praktyka_3 (60h)	0	0	0	0	0	1	
2	Praktyka_4 (240h)	0	0	0	0	0	4	
3	System zarządzania bezpieczeństwem SMS	30	15	15	0	0	2	
4	Zarządzanie ruchem lotniczym	75	30	15	0	30	4	
5	Procedury i procesy ATM	15	15	0	0	0	1	
6	Rynek usług lotniczych i jego charakterystyka	30	30	0	0	0	1	
7	Zarządzanie projektami B+R	45	15	0	30	0	2	
8	Przetwarzanie i prezentacja wyników	30	0	0	0	30	2	
9	Seminarium dyplomowe	15	0	15	0	0	1	
10	Praca dyplomowa magisterska	10	0	0	0	10	12	
Razem w semestrze III:		250	105	45	30	70	30	0
Razem w programie studiów:		1072	503	240	165	164	90	8

*Studenci semestru I są zobowiązani do odbycia przed rozpoczęciem zajęć dydaktycznych II semestru szkolenia przygotowującego do udziału w zajęciach prowadzonych z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (szkolenie realizowane przez eKursy).

Kompletny plan studiów znajduje się w załączniku VII.1 (wykaz kontaktu bezpośredniego i pracy własnej studenta)

2. **Karty opisu przedmiotów (karty ECTS)** – komplet kart w języku polskim i angielskim.

3. **Kopia opinii odpowiedniej Rady Wydziału**

Kopię uchwały Rady Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu w sprawie modyfikacji programu studiów lotnictwo i kosmonautyka na studiach stacjonarnych drugiego stopnia zamieszczono w załączniku VII.3

4. **Kopia opinii samorządu studenckiego** dotycząca programu studiów.

Kopię opinii Samorządu Studenckiego Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu zamieszczono w załączniku VII.4

5. **Przypisanie efektów uczenia się do przedmiotów**

Matrycę efektów kształcenia zamieszczono w załączniku VII.6.

6. **Kopia deklaracji nauczycieli akademickich**

Nie dotyczy

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.