

PROGRAM STUDIÓW

I. Ogólna charakterystyka studiów

1. **Nazwa kierunku studiów:**
Lotnictwo
2. **Poziom studiów:**
studia pierwszego stopnia
3. **Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:**
szósty
4. **Forma studiów:**
studia stacjonarne
5. **Profil studiów:**
ogólnoakademicki
6. **Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:**
Inżynier
7. **Dziedzina nauki/sztuki oraz dyscyplina naukowa/artystyczna:**
Wpisać zgodnie z rozporządzeniem.

| Nazwa dziedziny | Nazwa dyscypliny | Procentowy udział punktów ECTS (%) | Dyscyplina wiodąca |
|-------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------|--------------------|
| nauki inżynieryjno-techniczne | inżynieria lądowa i transport | 75% | TAK |
| nauki inżynieryjno-techniczne | inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka | 25% | |

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:**
7
10. **Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji:**
210

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. | 210 | 100% |
| Przyporządkowane do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów (dla danej specjalności) | | |
| Pilotaż statków powietrznych | 112,5 | 54% |
| Silniki lotnicze i płatowce | 122 | 58% |
| Bezpieczeństwo transportu lotniczego | 117,5 | 56% |
| Organizacja ruchu lotniczego | 116,5 | 55% |
| Bezzałogowe statki powietrzne | 115 | 55% |
| 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. | | |
| Pilotaż statków powietrznych | 108 | 51% |
| Silniki lotnicze i płatowce | 113 | 54% |
| Bezpieczeństwo transportu lotniczego | 110 | 52% |
| Organizacja ruchu lotniczego | 110 | 52% |
| Bezzałogowe statki powietrzne | 112 | 53% |
| Przyporządkowane zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne). | 5 | |
| Przyporządkowane przedmiotom/modułom zajęć do wyboru. | 119 | 57% |
| Przyporządkowane praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki). | 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:

Specjalność - Silniki lotnicze i płatowce

2689 h zajęć w planie studiów oraz 120 h praktyk

Specjalność - Pilotaż statków powietrznych

2562 h zajęć w planie studiów oraz 315 h praktyk

Specjalność - Bezpieczeństwo Transportu Lotniczego

2629 h zajęć w planie studiów oraz 120 h praktyk

Specjalność - Organizacja Ruchu lotniczego

2614 h zajęć w planie studiów oraz 120 h praktyk

Specjalność – Bezzałogowe Statki Powietrzne

2659 h zajęć w planie studiów oraz 120 h praktyk

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 na kierunku Lotnictwo spełniają wymogi opisane w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz w ustawie o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji z dnia 22 grudnia 2015 r. (Dz. U. 2016 poz. 64). Matryca efektów uczenia się dołączona została do wniosku w postaci załącznika I.1. Matryca. Zawarto tam wskazanie, które przedmioty prowadzą do uzyskania poszczególnych kompetencji.

1.2. Tabela kierunkowych efektów uczenia się dla studiów I stopnia.

| Symbol | Efekty uczenia się dla kierunku studiów <i>Lotnictwo</i> Po ukończeniu studiów pierwszego stopnia na kierunku studiów <i>Lotnictwo</i> absolwent: | Odniesienie do kwalifikacji w ramach szkol. wyż. na poz. 6 |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| WIEDZA | | |
| L1_W01 | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z matematyki obejmującą algebrę, analizę, teorię równań różniczkowych, probablistykę, geometrię analityczną a także fizyki obejmującą podstawy mechaniki klasycznej, optyki, elektryczności i magnetyzmu, fizyki ciała stałego, termodynamiki, przydatne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań technicznych dotyczących inżynierii lotniczej oraz modelowania | P6S_WG |
| L1_W02 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu techniki i różnorodnych środków transportu lotniczego, o cyklu życia środków transportu, zarówno sprzętowych, jak i programowych, a w szczególności o zachodzących w nich kluczowych procesach | P6S_WG |
| L1_W03 | ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie kluczowych zagadnień techniki oraz wiedzę szczegółową w zakresie wybranych zagadnień dotyczących transportu lotniczego, zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania zadań związanych z transportem lotniczym, głównie o charakterze inżynierskim | P6S_WG |
| L1_W04 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu termodynamiki technicznej, mechaniki płynów, w szczególności aerodynamiki | P6S_WG |
| L1_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 (Computer Aided Design) w konstrukcji maszyn | P6S_WG |
| L1_W06 | 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, automatyzacji poszczególnych systemów, ma podstawową wiedzę dotyczącą szkoleniowych urządzeń symulacji lotu oraz metod symulacji stosowanych do rozwiązywania zagadnień transportu lotniczego | P6S_WG |
| L1_W07 | ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy lotniczych układów napędowych i projektowania ich podzespołów | P6S_WG |
| L1_W08 | ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu najważniejszych zjawisk występujących w atmosferze ziemskiej, możliwości ich przewidywania, rozpoznawania, badania, a także ograniczenia negatywnego wpływu działalności człowieka na otaczające środowisko | P6S_WG |
| L1_W09 | ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu nawigacji mechaniki lotu i techniki pilotażu, wykorzystania symulatorów, zasad lotu, jego przygotowania, a także związanych z nim procedur operacyjnych | P6S_WG |
| L1_W10 | ma wiedzę z zakresu sposobu prezentowania wyników badań w formie tabelarycznej oraz wykresu, wykonywania analizy niepewności pomiarowych | P6S_WG |
| L1_W11 | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie przetwarzania danych do MES i CFD, symulacji numerycznych, ilościowej i jakościowej analizy danych, wizualizacji danych | P6S_WG |
| L1_W12 | ma podstawową wiedzę dotyczącą słownictwa stosowanego w języku angielskim do opisu działań matematycznych oraz danych przedstawionych na diagramie/wykresie. Posiada wiedzę dotyczącą formułowania tekstu w języku angielskim wyjaśniający/opisujący wybrane zagadnienie specjalistyczne, ma | P6S_WG |

| | | |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| | podstawową wiedzę dotyczącą słownictwa stosowanego w języku angielskim do opisu technologicznego wsparcia komunikacji lotniczej, systemów kontroli lotu, procedur bezpieczeństwa na lotnisku związanych z obecnością zwierząt, powierzchni sterowych samolotu, manewrów wykonywanych przez samolot | |
| L1_W13 | ma podstawową wiedzę dotyczącą metod badawczych oraz sposobu przygotowania i przeprowadzania badań naukowych, a także zna zasady redagowania pracy naukowej | P6S_WG |
| L1_W14 | student ma wiedzę z zakresu bezpieczeństwa i zarządzania w lotnictwie. Student zna pojęcie czynnika ludzkiego oraz metody oceny niezawodności człowieka, ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu możliwości i ograniczeń człowieka podczas obsługi samolotu w locie, jego wpływu na zdrowie i zdolność do wykonywania operacji lotniczych, a także możliwości poprawy kondycji fizycznej | P6S_WG |
| L1_W15 | ma podstawową wiedzę z zakresu wytwarzania i przetwarzania sygnałów w postaci prądów, napięć elektrycznych oraz pól elektromagnetycznych | P6S_WG |
| L1_W16 | student zna podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa. Student zna podstawowe pojęcia statystyki matematycznej. Student zna różne metody wnioskowania statystycznego. Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie matematyki stosowanej do analizy wyników, tworzenia modeli matematycznych i ich adaptacji do kodu numerycznego | P6S_WG |
| L1_W17 | 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 a także ma podstawową wiedzę w zakresie głównych działów mechaniki technicznej: statyki kinematyki i dynamiki punktu materialnego oraz bryły sztywnej | P6S_WK |
| L1_W18 | ma podstawową 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 a także paliwach, smarach, gazach technicznych, czynnikach chłodniczych itp. | P6S_WK |
| L1_W19 | ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy lotniczych układów napędowych i projektowania ich podzespołów a także ich cyklami życia i zasadami opisu technicznego | P6S_WK |
| L1_W20 | ma podstawową wiedzę dotyczącą ochrony środowiska w transporcie, jest świadomy zagrożeń związanych ochroną środowiska oraz rozumie specyfikę wpływu głównie transportu lotniczego na środowisko oraz społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej | P6S_WK |
| L1_W21 | 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 | P6S_WK |
| L1_W22 | ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne | P6S_WK |
| L1_W23 | ma podstawową wiedzę dotyczącą mechanizmów i praw rządzących zachowaniem oraz psychiką człowieka | P6S_WK |

| | | |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| L1_W24 | ma podstawową wiedzę dotyczącą prawa lotniczego, organizacji działających w lotnictwie cywilnym oraz zna podstawowe zasady funkcjonowania lotnictwa państwowego, ma podstawową wiedzę dotyczącą kluczowych zagadnień funkcjonowania lotnictwa cywilnego | P6S_WK |
| UMIEJĘTNOŚCI | | |
| L_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z różnych źródeł, w tym z literatury oraz baz danych, zarówno w języku polskim jak i w języku angielskim, właściwie je integrować, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, wyciągać wnioski, oraz wyczerpująco uzasadniać formułowane przez siebie opinie | P6S_UW |
| L_U02 | potrafi odpowiednio posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, znajdującymi zastosowanie na różnych etapach realizacji przedsięwzięć lotniczych | P6S_UW |
| L_U03 | potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty, w tym pomiary oraz symulacje komputerowe, dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski | P6S_UW |
| L_U04 | potrafi, formułując i rozwiązując zadania dotyczące lotnictwa cywilnego, zastosować odpowiednio dobrane metody, w tym metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne | P6S_UW |
| L_U05 | potrafi dostrzec w procesie formułowania i rozwiązywania zadań z transportu lotniczego również aspekty prawne, w szczególności wykorzystać aspekty europejskich i krajowych przepisów prawa lotniczego | P6S_UW |
| L_U06 | potrafi ocenić - przynajmniej w podstawowym zakresie - różne aspekty ryzyka związanego z przedsięwzięciem logistycznym w transporcie lotniczym | P6S_UW |
| L_U07 | potrafi rozwiązywać zadania wykorzystując zasady ruchu lotniczego oraz zaprojektować pas startowy zgodnie z obowiązującymi wymogami ICAO | P6S_UW |
| L_U08 | umie analizować strategie przedsiębiorstw i interpretować ich działania oraz stosować w praktyce podstawowe narzędzia analizy strategicznej | P6S_UW |
| L_U09 | potrafi odpowiednio dobrać materiały na proste konstrukcje lotnicze, wskazać różnice pomiędzy stosowanymi w lotnictwie paliwami | P6S_UW |
| L_U10 | 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 | P6S_UW |
| L_U11 | potrafi projektować elementy środków transportu z wykorzystaniem danych o ochronie środowiska | P6S_UW |
| L_U12 | potrafi oszacować różne rodzaje kosztów, potrafi weryfikować i oceniać zjawiska rynkowe, potrafi ocenić czynniki wzrostu gospodarczego i znaczenie pieniądza dla jego rozwoju potrafi decydować o ekonomicznych wyborach w zakresie konsumpcji i produkcji, | P6S_UW |
| L_U13 | potrafi rozwiązywać zadania wykorzystując podstawową wiedzę dotyczącą aerodynamiki, mechaniki lotu oraz opływu ciał | P6S_UW |
| L_U14 | potrafi zaprojektować środki transportu z odpowiednimi wymaganiami zewnętrznymi (np. dotyczącymi ochrony środowiska) | P6S_UW |
| L_U15 | student umie wykorzystać teoretyczne rozkłady prawdopodobieństwa. Student potrafi analizować i interpretować dane statystyczne. Student potrafi stosować metody i narzędzia statystyki matematycznej w praktyce inżynierskiej | P6S_UW |
| L_U16 | potrafi analizować obiekty i rozwiązania techniczne, potrafi wyszukiwać w katalogach i na stronach producentów gotowe komponenty maszyn i urządzeń, w | P6S_UW |

| | | |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| | tym środków i urządzeń, ocenić ich przydatność do wykorzystania we własnych projektach technicznych i organizacyjnych | |
| L_U17 | potrafi zastosować język matematyki (rachunek różniczkowy i całkowy) do opisu prostych zagadnień inżynierskich. | P6S_UW |
| L_U18 | student potrafi dokonać kompleksowej oceny parametrów ekologicznych jednostki napędowej statku powietrznego w oparciu wartości wskaźników emisji szkodliwych związków gazowych oraz cząstek stałych | P6S_UW |
| L_U19 | potrafi opracować krótką pracę naukową, z zachowaniem podstawowych zasad edytorskich. Umie dobrać odpowiednie metody do przeprowadzanych badań oraz potrafi przeprowadzić podstawową analizę wyników. | P6S_UW |
| L_U20 | ma umiejętności językowe w zakresie języka angielskiego, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego | P6S_UK |
| L_U21 | potrafi organizować, współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania | P6S_UO |
| L_U22 | potrafi planować i realizować proces własnego permanentnego uczenia się oraz zna możliwości dalszego doksztalcania się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy i egzaminy przeprowadzane przez uczelnie, firmy i organizacje zawodowe) | P6S_UU |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE | | |
| L_K01 | rozumie, że w technice wiedza i umiejętności bardzo szybko stają się przestarzałe | P6U-KK |
| L_K02 | ma świadomość znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów inżynierskich oraz zna przykłady i rozumie przyczyny wadliwie działających projektów inżynierskich, które doprowadziły do poważnych strat finansowych, społecznych lub też do poważnej utraty zdrowia, a nawet życia | P6U-KK |
| L_K03 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, m.in. znajdując komercyjne zastosowania dla tworzonego systemu, mając na uwadze nie tylko korzyści biznesowe, ale również społeczne prowadzonej działalności | P6U-KO |
| L_K04 | jest świadomy społecznej roli absolwenta uczelni technicznej, w szczególności rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w odpowiedniej formie, informacji oraz opinii dotyczących działalności inżynierskiej, osiągnięć techniki, a także dorobku i tradycji zawodu inżyniera | P6U-KR |
| L_K05 | prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera Lotnictwa | P6U-KR |

Jako kluczowe efekty uczenia się uznano:

- w zakresie wiedzy:
 - ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu techniki i różnorodnych środków transportu lotniczego, o cyklu życia środków transportu, zarówno sprzętowych, jak i programowych, a w szczególności o zachodzących w nich kluczowych procesach (L1_W02),
 - ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie kluczowych zagadnień techniki oraz wiedzę szczegółową w zakresie wybranych zagadnień dotyczących transportu lotniczego, zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania zadań związanych z transportem lotniczym, głównie o charakterze inżynierskim (L1_W03),
 - ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy lotniczych

- o układów napędowych i projektowania ich podzespołów (L1_W07),
- o ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu nawigacji mechaniki lotu i techniki pilotażu, wykorzystania symulatorów, zasad lotu, jego przygotowania, a także związanych z nim procedur operacyjnych (L1_W09),
- w zakresie umiejętności:
 - o potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty, w tym pomiary oraz symulacje komputerowe, dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski (L1_U03),
 - o potrafi, formułując i rozwiązując zadania dotyczące lotnictwa cywilnego, zastosować odpowiednio dobrane metody, w tym metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne (L1_U04),
 - o potrafi rozwiązywać zadania wykorzystując zasady ruchu lotniczego oraz zaprojektować pas startowy zgodnie z obowiązującymi wymogami ICAO (L1_U07),
 - o potrafi zaprojektować środki transportu z odpowiednimi wymaganiami zewnętrznymi (np. dotyczącymi ochrony środowiska (L1_U14),
 - o potrafi analizować obiekty i rozwiązania techniczne, potrafi wyszukiwać w katalogach i na stronach producentów gotowe komponenty maszyn i urządzeń, w tym środków i urządzeń, ocenić ich przydatność do wykorzystania we własnych projektach technicznych i organizacyjnych (L1_U16),
- w zakresie kompetencji społecznych:
 - o jest świadomy społecznej roli absolwenta uczelni technicznej, w szczególności rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w odpowiedniej formie, informacji oraz opinii dotyczących działalności inżynierskiej, osiągnięć techniki, a także dorobku i tradycji zawodu inżyniera (L1_K04).

15. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się:

Opisać sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się z uwzględnieniem pracy dyplomowej i egzaminu dyplomowego.

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. Warunkiem rejestracji na kolejny semestr jest natomiast uzyskanie liczby punktów nie mniejszej niż 30K-14 w przypadku studiów stacjonarnych, gdzie K oznacza liczbę semestrów, jakie upłynęły od rozpoczęcia studiów. Warunkiem zaliczenia semestru jest uzyskanie oceny co najmniej dostatecznej ze wszystkich zajęć przewidzianych w programie studiów oraz zaliczenie bez ocen: praktyk, zajęć z wychowania fizycznego 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 audytoryjne – kolokwium,
- ćwiczenia laboratoryjne – sprawdziany wejściowe oraz sprawozdania,
- zajęcia projektowe – 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 przerabianego 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 rozwiązywanych 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 I stopnia na kierunku Lotnictwo ma obowiązek wykonania pracy dyplomowej - inżynierskiej.

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 31 stycznia 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 inżynierską 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:

Podać wymiar, zasady, formę odbywania i sposób zaliczenia praktyk zawodowych oraz liczbę punktów ECTS, jaką student musi uzyskać w ramach tych praktyk. W przypadku studiów o profilu praktycznym, co najmniej 6 miesięcy (studia pierwszego stopnia i jednolite studia magisterskie) oraz 3 miesiące (studia drugiego stopnia).

Na kierunku lotnictwo praktyki zawodowe stanowią integralną część programu studiów i podlegają zaliczeniu. Zgodnie z harmonogramem studiów studenci odbywają praktykę:

- dla specjalności Bezpieczeństwo Transportu Lotniczego w wymiarze 120 h zegarowych (160 h lekcyjnych) w przerwie wakacyjnej po IV semestrze (4 punkty ECTS);
- dla specjalności Organizacja Ruchu Lotniczego w wymiarze 120 h zegarowych (160 h lekcyjnych) w przerwie wakacyjnej po IV semestrze (4 punkty ECTS);
- dla specjalności Bezzałogowe Statki Powietrzne w wymiarze 120 h zegarowych (160 h lekcyjnych) w przerwie wakacyjnej po IV semestrze (4 punkty ECTS);
- dla specjalności silniki lotnicze i płatowce
 - w wymiarze 120 h zegarowych (160 h lekcyjnych) w przerwie wakacyjnej po semestrze IV i VI (4 punkty ECTS);
lub
 - w wymiarze 1000 h zegarowych (z czego 348 h jest ujętych, jako laboratoria, 652 h w ośrodku PART-145 – zgodnie z wymaganiami Urzędu Lotnictwa Cywilnego dla

certyfikowanego ośrodka PL.147.0022) w przerwie wakacyjnej po semestrze IV i VI (4 punkty ECTS).

- dla specjalności pilotaż statków powietrznych w wymiarze 315 h zegarowych (zgodnie z wymaganiami Urzędu Lotnictwa Cywilnego dla certyfikowanego ośrodka ATO-46) od IV do VII semestru włącznie (IV sem. – 3 pkt. ECTS, V sem. – 5 pkt. ECTS, VI sem. – 10 pkt. ECTS, VII sem. – 6 pkt. ECTS). Praktyka ma sposób ciągły po zakwalifikowaniu się studenta na specjalność i jest związana z praktycznym kształceniem pilota statków powietrznych ;

Podstawowymi celami praktyk studenckich są:

- rozwijanie dotychczas zdobytych umiejętności w rzeczywistych warunkach funkcjonowania firm,
- 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 przykładowych przedsiębiorstw związanych z obszarem inżynierii lotniczej,
- pozyskiwanie kontaktów zawodowych pomocnych w okresie poszukiwania pracy po zakończeniu studiów.

Za organizację i nadzorowanie praktyk studenckich odpowiedzialny jest Pełnomocnik Dziekana ds. praktyk studenckich oraz opiekunowie praktyk, którym przydzielane są grupy studentów. W zakresie praktyk dla specjalności pilotaż statków powietrznych odpowiada Centrum Kształcenia Lotniczego Politechniki Poznańskiej (ATO-46), a dla specjalności silniki lotnicze i płatowce Organizacja Szkolenia Personelu Obsługi Technicznej PART -147 PL.147.0022.

Zagadnienia związane z organizacją, realizacją, i zaliczeniem praktyk opisane są w Regulaminie studiów §32 oraz „Regulaminie praktyk studentów studiów stacjonarnych i niestacjonarnych Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu Politechniki Poznańskiej” (załącznik I.2).

Na praktyki kieruje studenta Centrum Praktyk i Karier Politechniki Poznańskiej (CPiK). Studenci mogą odbywać praktyki również na podstawie: skierowania uzyskanego w organizacjach (w tym studenckich) oferujących praktyki oraz indywidualnego porozumienia zawartego przez studenta z zakładem pracy.

Studenci kierunku lotnictwo 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. Oferowana przez CPiK baza przedsiębiorstw dostępna jest na stronie: <https://cpk.put.poznan.pl/agreement/list>.

Szczegółowe zasady odbywania praktyk studenckich na Wydziale znajdują się w Regulaminie organizacji praktyk studenckich objętych programem studiów. Wg w/w zasad student, celem zaliczenia praktyki, zobowiązany jest do:

- a) przygotowanie, we współpracy z przedstawicielem przedsiębiorstwa, w którym realizowana będzie praktyka, programu praktyk (na odpowiednim formularzu, z potwierdzeniem przedstawiciela przedsiębiorstwa),
- b) uzyskanie akceptacji miejsca, terminu i programu praktyk przez opiekuna praktyk,
- c) podpisanie umowy z przedsiębiorstwem, przy współudziale CPiK,
- d) sporządzenie i przekazanie opiekunowi sprawozdania z praktyki.

Wpisu zaliczenia praktyki dokonuje opiekun na podstawie weryfikacji przedłożonej dokumentacji i uzyskania przez studenta przypisanych do praktyki efektów uczenia się.

17. Język obcy:

Wykazać przedmioty uwzględniające efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego. Należy wskazać poziom języka zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego (studia pierwszego stopnia – co najmniej poziom B2, studia drugiego stopnia – co najmniej poziom B2+).

Na kierunku *lotnictwo* język obcy realizowany jest na semestrach 3,4,5 i 6 w łącznym wymiarze 120 godzin (8 pkt ECTS) i kończy się egzaminem na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego. Zajęcia w ramach nauki języka obcego prowadzone są przez kadre wyspecjalizowanej jednostki międzywydziałowej – Centrum Języków i Komunikacji.

Na kierunku *lotnictwo* język angielski w środowisku pracy realizowany jest na semestrze 7, w łącznym wymiarze godzin 30 (2 pkt ECTS).

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 | |
| 3 | Język obcy | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | Język obcy | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Język obcy | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | Język obcy | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Język angielski w środowisku pracy | 30 | 0 | 30 | 0 | 0 | 2 |
| Razem | | 150 | | | | | 10 |

18. Zajęcia z wychowania fizycznego:

Podać liczbę godzin zajęć z wychowania fizycznego bez przypisywania punktów ECTS. Dotyczy wyłącznie programów studiów pierwszego stopnia oraz jednolitych studiów magisterskich prowadzonych w formie stacjonarnej (wymóg minimum 60 godzin).

Na kierunku *lotnictwo* zajęcia z wychowania fizycznego realizowane są w semestrze 2 i 3 w łącznym wymiarze 60 godzin (0 pkt. ECTS).

19. Przedmioty obieralne:

Wykazać możliwość wyboru przez studenta zajęć, w wymiarze nie mniejszym niż 30% ogólnej liczby punktów ECTS.

W ramach kierunku *Lotnictwo* student wybiera specjalność, która stanowi zbiór przedmiotów rozumianych w całości jako blok obieralny.

Tabela 1.4. Wykaz bloków przedmiotów obieralnych (specjalności)

Specjalność: Silniki lotnicze i płatowce

| Sem | Nazwa przedmiotu | Liczba godzin | | | | | ECTS |
|-----|----------------------------------------------|---------------|----|----|----|----|------|
| | | O | W | C | L | P | |
| | | | | | | | |
| 3 | Rysunek techniczny (CAD) | 15 | 0 | 0 | 15 | 0 | 2 |
| 3 | Maszynoznawstwo II | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | Fizyka II | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | Termodynamika | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | Mechanika techniczna | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | Matematyka II | 40 | 20 | 20 | 0 | 0 | 3 |
| 4 | Wytwarzanie i obróbka materiałów | 30 | 15 | 0 | 15 | 0 | 2 |
| 4 | Ekologiczne aspekty lotnictwa | 30 | 0 | 0 | 30 | 0 | 2 |
| 3 | Podstawy Konstrukcji Maszyn II | 45 | 15 | 15 | 15 | 0 | 4 |
| 4 | Metrologia warsztatowa | 30 | 15 | 0 | 15 | 0 | 2 |
| 4 | Budowa zespołów napędowych | 55 | 20 | 20 | 15 | 0 | 4 |
| 4,5 | Konstrukcja płatowców | 90 | 45 | 45 | 0 | 0 | 7 |
| 4 | Mechanika Płynów | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 3 |
| 4 | Wytrzymałość materiałów | 45 | 15 | 30 | 0 | 0 | 4 |
| 5,6 | Teoria silników lotniczych | 75 | 30 | 45 | 0 | 0 | 7 |
| 4 | Wprowadzenie do automatyki | 45 | 15 | 0 | 30 | 0 | 3 |
| 5 | Pomiary wielkości mechanicznych | 30 | 15 | 0 | 15 | 0 | 2 |
| 4,6 | Praktyka zawodowa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |
| 7 | Wibroakustyka i struktury inteligentne | 45 | 30 | 15 | 0 | 0 | 4 |
| 5 | Eksploatacja płatowców i silników lotniczych | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Dynamika gazów | 45 | 15 | 30 | 0 | 0 | 4 |
| 5 | Mechanika lotu | 60 | 30 | 15 | 0 | 15 | 4 |
| 5 | Paliwa i smary | 30 | 15 | 0 | 15 | 0 | 2 |
| 5 | Wymiana ciepła, pędu i masy | 45 | 15 | 15 | 15 | 0 | 4 |

| | | | | | | | |
|--------------|--------------------------------------------------------|-------------|----|----|----|----|------------|
| 5 | Elektromechaniczne systemy napędowe | 45 | 30 | 0 | 15 | 0 | 3 |
| 6 | Numeryczna termomechanika | 45 | 15 | 0 | 30 | 0 | 3 |
| 6 | Systemy pokładowe | 45 | 30 | 0 | 15 | 0 | 4 |
| 6 | Analiza danych | 30 | 15 | 0 | 0 | 15 | 2 |
| 6 | Projektowanie statków powietrznych | 60 | 30 | 0 | 30 | 0 | 5 |
| 6,7 | Badania i diagnostyka silników lotniczych | 60 | 30 | 0 | 30 | 0 | 4 |
| 6,7 | Zintegrowane systemy projektowania silników lotniczych | 75 | 30 | 0 | 45 | 0 | 5 |
| 7 | Seminarium dyplomowe | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 1 |
| 6 | Praca przejściowa | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5 |
| 7 | Praca dyplomowa | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 13 |
| Razem | | 1269 | | | | | 119 |

Specjalność: Pilotaż statków powietrznych

| Sem | Nazwa przedmiotu | Liczba godzin | | | | | ECTS |
|-----|-----------------------------------------------------------|---------------|----|-----|----|---|------|
| | | O | W | C | L | P | |
| | | | | | | | |
| 3 | Ochrona środowiska | 15 | 0 | 0 | 15 | 0 | 1 |
| 3-7 | Technika pilotażu i symulatory lotu | 218 | 63 | 155 | 0 | 0 | 15 |
| 3-6 | Meteorologia 2 | 90 | 60 | 30 | 0 | 0 | 8 |
| 3-6 | Ogólna wiedza o samolocie 2 | 135 | 75 | 60 | 0 | 0 | 9 |
| 3-5 | Nawigacja lotnicza | 135 | 60 | 75 | 0 | 0 | 9 |
| 3-6 | Wykonanie i planowanie lotu 2 | 150 | 60 | 60 | 30 | 0 | 11 |
| 3-5 | Prawo lotnicze oraz procedury kontroli ruchu lotniczego 3 | 45 | 30 | 15 | 0 | 0 | 3 |
| 3-5 | Człowiek - możliwości i ograniczenia 3 | 45 | 45 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 3,4 | Zasady lotu | 60 | 60 | 0 | 0 | 0 | 3 |
| 3 | Łączność 2 | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | Człowiek - możliwości i ograniczenia 2 | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | Mechaniki Płynów | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 2 |

| | | | | | | | |
|-------|-----------------------------------------------------------|-------------|----|----|----|---|------------|
| 4,5 | Procedury operacyjne 2 | 45 | 30 | 0 | 15 | 0 | 3 |
| 4 | Prawo lotnicze oraz procedury kontroli ruchu lotniczego 2 | 45 | 30 | 15 | 0 | 0 | 3 |
| 4-7 | Praktyka zawodowa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 24 |
| 7 | Seminarium dyplomowe | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 1 |
| 5 | Dynamika gazów | 45 | 15 | 30 | 0 | 0 | 4 |
| 6 | Praca przejściowa | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5 |
| 7 | Praca dyplomowa | 5 | 0 | 5 | 0 | 0 | 13 |
| Razem | | 1142 | | | | | 119 |

Specjalność: Bezpieczeństwo transportu lotniczego

| Sem | Nazwa przedmiotu | Liczba godzin | | | | | ECTS |
|-----|-----------------------------------------------------|---------------|----|----|----|----|------|
| | | O | W | C | L | P | |
| | | | | | | | |
| 3 | Zarządzanie ryzykiem zagrożeń w lotnictwie | 60 | 15 | 30 | 0 | 15 | 5 |
| 4 | Niezawodność i bezpieczeństwo obiektów technicznych | 60 | 30 | 30 | 0 | 0 | 4 |
| 6 | Systemy zarządzania bezpieczeństwem | 45 | 30 | 15 | 0 | 0 | 3 |
| 7 | Badanie zdarzeń lotniczych | 30 | 15 | 0 | 0 | 15 | 3 |
| 5 | Niezawodność człowieka w lotnictwie | 60 | 30 | 15 | 15 | 0 | 5 |
| 6 | Czynnik ludzki | 60 | 30 | 15 | 15 | 0 | 4 |
| 7 | Zagrożenia terrorystyczne | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | Bezpieczeństwo portów lotniczych | 30 | 15 | 0 | 0 | 15 | 4 |
| 4 | Bezpieczeństwo ruchu lotniczego | 45 | 30 | 0 | 0 | 15 | 3 |
| 5 | Bezpieczeństwo eksploatacji statków powietrznych | 30 | 15 | 0 | 0 | 15 | 4 |
| 5 | Systemy bezpieczeństwa w lotnictwie | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | Ryzyko zawodowe w przedsiębiorstwach lotniczych | 30 | 15 | 0 | 0 | 15 | 2 |
| 4 | Transport lotniczy | 60 | 30 | 15 | 0 | 15 | 5 |
| 6 | Zarządzanie przedsiębiorstwem lotniczym | 45 | 15 | 15 | 0 | 15 | 3 |
| 5 | Logistyka transportu lotniczego | 45 | 30 | 15 | 0 | 0 | 4 |

| | | | | | | | | |
|--------------|------------------------------------------------|-------------|----|----|----|----|----|------------|
| 6 | Ekonomika transportu | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 2 | |
| 7 | Przewozy ładunków niebezpiecznych w lotnictwie | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| 4 | Prawo lotnicze i transportowe | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| 6 | Certyfikacja wyrobów lotniczych | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| 5 | Organizacje lotnicze | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| 7 | Lotnictwo państwowe | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| 3 | Urządzenia symulacji lotu | 30 | 15 | 0 | 15 | 0 | 4 | |
| 5 | Bezzałogowe statki powietrzne | 45 | 30 | 0 | 0 | 15 | 2 | |
| 7 | Zagadnienia współczesnego lotnictwa | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| 4 | Eksploatacja środków transportu | 60 | 30 | 15 | 15 | 0 | 4 | |
| 5 | Podstawy diagnostyki technicznej | 45 | 30 | 0 | 15 | 0 | 4 | |
| 6 | Paliwa lotnicze | 45 | 15 | 0 | 15 | 15 | 4 | |
| 5 | Ekologiczne aspekty transportu lotniczego | 75 | 30 | 15 | 30 | 0 | 5 | |
| 6 | Środowiskowe oddziaływanie lotnisk | 45 | 15 | 0 | 15 | 15 | 4 | |
| 4 | Napędy statków powietrznych | 45 | 15 | 15 | 15 | 0 | 5 | |
| 7 | Przetwarzanie i prezentacja wyników badań | 30 | 15 | 0 | 15 | 0 | 2 | |
| 4 | Praktyka zawodowa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | |
| 6 | Praca przejściowa | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5 | |
| 7 | Seminarium dyplomowe | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 1 | |
| 7 | Praca dyplomowa | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 13 | |
| Razem | | 1209 | | | | | | 119 |

Specjalność: Organizacja ruchu lotniczego

| Sem | Nazwa przedmiotu | Liczba godzin | | | | | ECTS |
|-----|-------------------------------------|---------------|------------------------------|----|----|----|------|
| | | O | W | C | L | P | |
| | | 3 | Organizacja ruchu lotniczego | 45 | 30 | 15 | |
| 5 | Zarządzanie przestrzenią powietrzną | 45 | 30 | 0 | 0 | 15 | 4 |
| 6 | Zarządzanie misjami BSP | 45 | 30 | 15 | 0 | 0 | 2 |

| | | | | | | | |
|---|--------------------------------------------------|----|----|----|----|-----|---|
| 4 | Bezpieczeństwo ruchu lotniczego | 45 | 30 | 0 | 0 | 15 | 3 |
| 3 | Planowanie lotów VFR | 45 | 15 | 15 | 0 | 15 | 5 |
| 4 | Planowanie lotów IFR | 45 | 15 | 15 | 0 | 15 | 5 |
| 5 | Inżynieria ruchu lotniczego | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Niezawodność człowieka w lotnictwie | 60 | 30 | 15 | 15 | 0 | 5 |
| 6 | Czynnik ludzki | 60 | 30 | 15 | 15 | 0 | 4 |
| 5 | Organizacje lotnicze | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Badanie zdarzeń lotniczych | 30 | 15 | 0 | 0 | 15 | 3 |
| 7 | Lotnictwo państwowe | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | Prawo lotnicze i transportowe | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | Symulacje procesów w transporcie lotniczym | 30 | 15 | 0 | 15 | 0 | 4 |
| 6 | Ryzyko zawodowe w przedsiębiorstwach lotniczych | 30 | 15 | 0 | 0 | 15 | 2 |
| 3 | Urządzenia symulacji lotu | 30 | 15 | 0 | 15 | 0 | 4 |
| 5 | Bezzałogowe statki powietrzne | 45 | 30 | 0 | 0 | 150 | 2 |
| 4 | Eksploatacja środków transportu | 60 | 30 | 15 | 15 | 0 | 4 |
| 5 | Podstawy diagnostyki technicznej | 45 | 30 | 0 | 15 | 0 | 4 |
| 6 | Metody prognozowania statystycznego w lotnictwie | 30 | 15 | 0 | 0 | 15 | 2 |
| 6 | Zarządzanie przedsiębiorstwem lotniczym | 45 | 15 | 15 | 0 | 15 | 3 |
| 5 | Logistyka transportu lotniczego | 45 | 30 | 15 | 0 | 0 | 4 |
| 6 | Ekonomika transportu | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Zagadnienia współczesnego lotnictwa | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 7 | Rynek usług lotniczych | 30 | 30 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | Paliwa lotnicze | 45 | 15 | 0 | 15 | 15 | 4 |
| 5 | Ekologiczne aspekty transportu lotniczego | 75 | 30 | 15 | 30 | 0 | 5 |
| 6 | Środowiskowe oddziaływanie lotnisk | 45 | 15 | 0 | 15 | 15 | 4 |
| 4 | Napędy statków powietrznych | 45 | 15 | 15 | 15 | 0 | 5 |
| 7 | Przetwarzanie i prezentacja wyników badań | 30 | 15 | 0 | 15 | 0 | 2 |
| 4 | Praktyka zawodowa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 |

| | | | | | | | |
|-------|----------------------|-------------|---|----|---|---|------------|
| 6 | Praca przejściowa | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5 |
| 7 | Seminarium dyplomowe | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 1 |
| 7 | Praca dyplomowa | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 13 |
| Razem | | 1194 | | | | | 119 |

Specjalność: Bezzałogowe statki powietrzne

| Sem | Nazwa przedmiotu | Liczba godzin | | | | | ECTS |
|-----|-------------------------------------------|---------------|----|----|----|----|------|
| | | O | W | C | L | P | |
| | | | | | | | |
| 4 | Prawo lotnicze i transportowe | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 2 |
| 4 | Bezpieczeństwo ruchu lotniczego | 45 | 30 | 0 | 0 | 15 | 3 |
| 6 | Zarządzanie misjami BSP | 45 | 30 | 15 | 0 | 0 | 2 |
| 3 | Organizacja ruchu lotniczego | 45 | 30 | 15 | 0 | 0 | 4 |
| 6 | Czynnik ludzki | 60 | 30 | 15 | 15 | 0 | 4 |
| 6 | Certyfikacja wyrobów lotniczych | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | Eksploatacja środków transportu | 60 | 30 | 15 | 15 | 0 | 4 |
| 5 | Podstawy diagnostyki technicznej | 45 | 30 | 0 | 15 | 0 | 4 |
| 4 | Napędy statków powietrznych | 45 | 15 | 15 | 15 | 0 | 5 |
| 3 | Zasady wykonywania lotów VLOS i BVLOS | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 3 | Budowa bezzałogowego statku powietrznego | 30 | 30 | 0 | 0 | 0 | 1 |
| 4 | Systemy detekcji i neutralizacji dronów | 30 | 15 | 0 | 0 | 15 | 3 |
| 7 | Meteorologia w lotach BSP | 45 | 15 | 30 | 0 | 0 | 3 |
| 6 | Zarządzanie ryzykiem w lotach BSP | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Niezawodność i bezpieczeństwo BSP | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 2 |
| 6 | Niezawodność systemów | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 2 |
| 5 | Budowa kadłubów samolotów | 60 | 15 | 15 | 0 | 30 | 4 |
| 5 | Budowa ram multirotorów | 60 | 15 | 15 | 0 | 30 | 4 |
| 6 | Wibroakustyczne metody detekcji uszkodzeń | 60 | 15 | 0 | 15 | 30 | 6 |
| 5 | Systemy elektryczne i elektroniczne | 90 | 30 | 0 | 30 | 30 | 8 |

| | | | | | | | | |
|-------|------------------------------------------------------|-------------|----|----|----|----|----|------------|
| 4 | Autonomiczne statki powietrzne | 90 | 30 | 0 | 30 | 30 | 6 | |
| 6 | Aplikacje dronowe | 60 | 30 | 0 | 30 | 0 | 6 | |
| 3 | Wprowadzenie do programowania systemów bezzałogowych | 90 | 30 | 0 | 30 | 30 | 7 | |
| 5 | Elektryczne napędy statków powietrznych | 60 | 30 | 0 | 30 | 0 | 6 | |
| 7 | Konstrukcja bezzałogowego statku powietrznego | 30 | 0 | 0 | 0 | 30 | 4 | |
| 7 | Przetwarzanie i prezentacja wyników badań | 30 | 15 | 0 | 15 | 0 | 2 | |
| 4 | Praktyka zawodowa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 4 | |
| 6 | Praca przejściowa | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5 | |
| 7 | Seminarium dyplomowe | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 1 | |
| 7 | Praca dyplomowa | 5 | 0 | 0 | 0 | 5 | 13 | |
| Razem | | 1239 | | | | | | 119 |

Łączna liczba punktów ECTS związanych z każdą specjalnością wynosi 119, co stanowi 56,7% wszystkich punktów ECTS wymaganych do uzyskania kwalifikacji na poziomie 6 PRK.

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.***

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 ogólnok. | Kierunkowe efekty uczenia się | Symbol efektu |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Wiedza: absolwent zna i rozumie | podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych (P6S_WG) | ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną z zakresu techniki i różnorodnych środków transportu lotniczego, o cyklu życia środków transportu, zarówno sprzętowych, jak i programowych, a w szczególności o zachodzących w nich kluczowych procesach | L1_W02 |

| | | | |
|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Wiedza: absolwent zna i rozumie | podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych (P6S_WG) | ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu budowy lotniczych układów napędowych i projektowania ich podzespołów | L1_W07 |
| | podstawowe zasady tworzenia i rozwoju różnych form indywidualnej przedsiębiorczości (P6S_WK) | 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 | L1_W21 |
| Umiejętności: absolwent potrafi | planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski (P6S_UW) | potrafi właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty, w tym pomiary oraz symulacje komputerowe, dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski | L1_U03 |
| | | 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 | K1_U10 |
| | - przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu: - wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne - dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne - dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich (P6S_UW) | potrafi, formułując i rozwiązując zadania dotyczące lotnictwa cywilnego, zastosować odpowiednio dobrane metody, w tym metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne | L1_U04 |
| | | potrafi oszacować różne rodzaje kosztów, potrafi weryfikować i oceniać zjawiska rynkowe, potrafi ocenić czynniki wzrostu gospodarczego i znaczenie pieniądza dla jego rozwoju potrafi decydować o ekonomicznych wyborach w zakresie konsumpcji i produkcji, | L1_U12 |
| | | potrafi dostrzec w procesie formułowania i rozwiązywania zadań z transportu lotniczego również aspekty prawne, w szczególności wykorzystać aspekty europejskich i krajowych przepisów prawa lotniczego | L1_U05 |

| | | | |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| | dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania (P6S_UW) | potrafi analizować obiekty i rozwiązania techniczne, potrafi wyszukiwać w katalogach i na stronach producentów gotowe komponenty maszyn i urządzeń, w tym środków i urządzeń, ocenić ich przydatność do wykorzystania we własnych projektach technicznych i organizacyjnych | L1_U16 |
| | 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 (P6S_UW) | potrafi odpowiednio dobrać materiały na proste konstrukcje lotnicze, wskazać różnice pomiędzy stosowanymi w lotnictwie paliwami | L1_U09 |
| | | potrafi zaprojektować środki transportu z odpowiednimi wymaganiami zewnętrznymi (np. dotyczącymi ochrony środowiska) | L1_U14 |

21. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:

Wykazać zajęcia z liczbą punktów ECTS nie mniejszą niż 5, jaką student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych. **Dotyczy kierunków studiów przyporządkowanych do dyscyplin w ramach dziedzin innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne.**

Na kierunku *lotnictwo* 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 |
|-------|---------------------------------------------------|----|----|----|---|---|------|
| 7 | Podstawy ekonomii i zarządzanie Small Business'em | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 2 |
| 7 | Etyka w biznesie i dyplomacji | 15 | 0 | 15 | 0 | 0 | 1 |
| 7 | Sztuka autoprezentacji | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 2 |
| Razem | | 75 | | | | | 5 |

Łącznie w ramach zajęć z przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub/i społecznych uzyskiwanych jest 5 punktów ECTS.

22. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową:

1.7. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową (- dotyczy studiów pierwszego stopnia, * – dotyczy studiów drugiego stopnia)

| Nazwa przedmiotu | ECTS | Przygot.* / Udział** w badania ch nauk. | Opis działalności naukowej |
|----------------------------------------------------|------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Przedmioty ogólne, podstawowe i kierunkowe: | | | |
| Materiałoznawstwo | 3 | -/- | Kształtowanie odporności na zużycie tribologiczne powierzchni elementów maszyn przez obróbkę cieplną |
| Maszynoznawstwo | 1 | -/- | Badania w zakresie zastosowania alternatywnych układów maszyn i urządzeń w układach napędowych i aerodynamicznie stałopłatów |
| Wytrzymałość materiałów | 3 | -/- | Analiza sposobów badania trwałości i wytrzymałości elementów pojazdów samochodowych; Analiza możliwości obróbki cieplno-chemicznej czopów wału korbowego silników spalinowych |
| Mechanika techniczna | 3 | -/- | Statyka i dynamika złożonych konstrukcji inżynierskich oraz ich współpraca z podłożem gruntowym i powietrzem |
| Komputerowe wspomaganie projektowania | 2 | -/- | Metody kształtowania inteligentnych materiałów i nawierzchni drogowych oraz lotniskowych |
| Wytwarzanie i obróbka materiałów | 2 | -/- | Ocena wpływu obróbki laserowej wybranych żeliwnych elementów maszyn na ich odporność na zużycie ściernie |
| Podstawy Termodynamiki | 2 | -/- | Badania analityczne i numeryczne silników cieplnych w tym także niestacjonarnych przepływów ciepła i osłon termicznych |
| Podstawy Mechaniki Płynów | 2 | -/- | Numeryczne i eksperymentalne badania przepływów reagujących (spalanie) i zimnych (zarówno ściśliwych jak i nieściśliwych) |
| Napędy statków powietrznych | 3 | Tak/- | Identyfikacja doświadczalna głównych cech operacyjnych dwustopniowego systemu spalania ubogich mieszanek gazowych w silniku spalinowym |
| Aerodynamika | 4 | Tak/- | Wyznaczenie charakterystyki aerodynamicznej rakiety sondażowej HEXA 2 , Badania nad minimalizacją oporu aerodynamicznego () |
| Lotniska | 3 | -/- | Metodyczne aspekty wykorzystania testu LTO do oceny oddziaływania na środowisko |

| | | | |
|--------------------------------------|---|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | operacji lotniczych w oparciu o Lotnisko Chopina w Warszawie |
| Ekologiczne aspekty lotnictwa | 1 | Tak/- | Ocena emisji masowej i wymiarowej nanocząstek z silników lotniczych |
| Budowa środków transportu lotniczego | 3 | -/- | Wykonanie procesu optymalizacji numerycznej śmigła oraz dobór nowego innowacyjnego materiału na śmigło do BSP, w celu obniżenia emisji akustycznej przy zachowaniu pierwotnych osiągnięć. |
| Ogólne bezpieczeństwo lotu | 1 | -/- | Ocena ryzyka dla lotów z widocznością w przestrzeni niekontrolowanej |
| Nawigacja | 2 | -/- | Analiza wpływu wiatru na zużycie paliwa i emisję szkodliwych związków spalin na wybranej trasie lotu |
| Człowiek-możliwości i ograniczenia 1 | 1 | -/- | Analiza stanu psychofizycznego operatora bezzałogowego i załogowego statku powietrznego w trakcie wykonywania operacji lotniczej |

| Specjalność: Bezpieczeństwo transportu lotniczego | | | |
|----------------------------------------------------------|---|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zarządzanie ryzykiem zagrożeń w lotnictwie | 5 | Tak/- | System bezpieczeństwa transportu bagażu w ruchu lotniczym |
| Niezawodność i bezpieczeństwo obiektów technicznych | 4 | -/- | Procedury decyzyjne w obsłudze obiektów systemów technicznych uwzględniające analizę ryzyka |
| Systemy zarządzania bezpieczeństwem | 3 | -/- | Zarządzanie ryzykiem zagrożeń w systemie utrzymania samolotów wielozadaniowych F-16 |
| Niezawodność człowieka w lotnictwie | 5 | Tak/- | Ocena niezawodności człowieka w układach M-T-E (man-technology-environment) w lotnictwie. |
| Czynnik ludzki | 4 | Tak/- | Czynnik ludzki jako główna przyczyna powstawania wypadków lotniczych w lotnictwie ogólnym |
| Zagrożenia terrorystyczne | 1 | -/- | Potencjalne skutki ataku terrorystycznego na elektrownię jądrową |
| Bezpieczeństwo ruchu lotniczego | 3 | -/- | Identyfikacja źródeł zagrożeń związanych z użytkowaniem bezzałogowych statków powietrznych (UAV) w miejskiej przestrzeni powietrznej |
| Bezpieczeństwo eksploatacji statków powietrznych | 4 | -/- | Identyfikacja źródeł zagrożeń podczas lotu bezzałogowego transportu medycznego |

| | | | |
|-------------------------------------------------|---|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Systemy bezpieczeństwa w lotnictwie | 2 | -/- | Dywersyfikacja zarządzania bezpieczeństwem lotniczym na podstawie różnic między GA i CAT |
| Transport lotniczy | 5 | -/- | Badania rynku usług lotniczych |
| Logistyka transportu lotniczego | 4 | -/- | Metodyka rozwiązywania stochastycznych problemów rankingu wielokryterialnego stosowana w transporcie |
| Urządzenia symulacji lotu | 4 | Tak/- | Wykorzystanie techniki symulacji do poprawy wydajności w lotnictwie ogólnym |
| Bezzałogowe statki powietrzne | 2 | Tak/- | Monitorowanie stanu na przejazdach kolejowo-drogowych z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych |
| Eksploatacja środków transportu | 4 | Tak/- | Metody analizy i oceny gotowości technicznej wojskowych statków powietrznych |
| Podstawy diagnostyki technicznej | 4 | Tak/- | Zagadnienia diagnostyki silników spalinowych z wykorzystaniem drgań rezonansowych |
| Paliwa lotnicze | 4 | Tak/- | Analizy procesu produkcji biopaliw lotniczych i powstawania związków szkodliwych spalin w wyniku ich spalania |
| Ekologiczne aspekty transportu lotniczego | 5 | Tak/- | Ocena emisji związków toksycznych silników lotniczych w teście LTO |
| Środowiskowe oddziaływanie lotnisk | 4 | Tak/- | Analizy emisji i dyspersji związków toksycznych na obszarach przyległych do lotnisk |
| Napędy statków powietrznych | 5 | Tak/- | Badania stacjonarne silników odrzutowych w aspekcie emisji cząstek stałych w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych |
| Ryzyko zawodowe w przedsiębiorstwach lotniczych | 2 | -/- | Identyfikacja zagrożeń oraz ocena ryzyka zawodowego na stanowisku operatora kontroli ruchu lotniczego |
| Razem 110/210 (52%) | | | |

| Specjalność: Organizacja Ruchu Lotniczego | | | |
|--------------------------------------------------|---|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Zarządzanie misjami BSP | 2 | -/- | Model zarządzania ryzykiem bezzałogowych statków powietrznych podczas operacji lotniczych |
| Organizacja ruchu lotniczego | 4 | -/- | Procesy stochastyczne w ruchu lotniczym i jego obsłudze oraz problemy pojemności sektora kontroli ruchu lotniczego |
| Bezpieczeństwo ruchu lotniczego | 3 | -/- | Identyfikacja źródeł zagrożeń związanych z użytkowaniem bezzałogowych statków powietrznych (UAV) w miejskiej przestrzeni powietrznej |
| Planowanie lotów VFR | 5 | -/- | Modele podstawowe oraz optymalizacyjne planowania lotów |
| Planowanie lotów IFR | 5 | -/- | Modele podstawowe oraz optymalizacyjne planowania lotów |
| Niezawodność człowieka w lotnictwie | 5 | Tak/- | Ocena niezawodności człowieka w układach M-T-E (man-technology-environment) w lotnictwie. |
| Czynnik ludzki | 4 | Tak/- | Czynnik ludzki jako główna przyczyna powstawania wypadków lotniczych w lotnictwie ogólnym |
| Symulacje procesów w transporcie lotniczym | 4 | -/- | Modelowanie złożonych systemów transportowych, dystrybucyjnych, logistycznych oraz reorganizacja rzeczywistych procesów, oparta na technikach symulacyjnych i wielokryterialnym wspomaganii decyzji |
| Urządzenia symulacji lotu | 4 | Tak/- | Wykorzystanie techniki symulacji do poprawy wydajności w lotnictwie ogólnym |
| Bezzałogowe statki powietrzne | 2 | Tak/- | Monitorowanie stanu na przejazdach kolejowo-drogowych z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych |
| Eksploracja środków transportu | 4 | Tak/- | Metody analizy i oceny gotowości technicznej wojskowych statków powietrznych |
| Podstawy diagnostyki technicznej | 4 | Tak/- | Zagadnienia diagnostyki silników spalinowych z wykorzystaniem drgań rezonansowych |
| Metody prognozowania statystycznego w lotnictwie | 2 | -/- | Wykorzystanie modeli ekonometrycznych do prognozowania przyczynowo-skutkowego w lotnictwie |
| Logistyka transportu lotniczego | 4 | -/- | Metodyka rozwiązywania stochastycznych problemów rankingu wielokryterialnego stosowana w transporcie |

| | | | |
|-------------------------------------------|---|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Paliwa lotnicze | 4 | Tak/- | Analizy procesu produkcji biopaliw lotniczych i powstawania związków szkodliwych spalin w wyniku ich spalania |
| Ekologiczne aspekty transportu lotniczego | 5 | Tak/- | Ocena emisji związków toksycznych silników lotniczych w teście LTO |
| Środowiskowe oddziaływanie lotnisk | 4 | Tak/- | Analizy emisji i dyspersji związków toksycznych na obszarach przyległych do lotnisk |
| Napędy statków powietrznych | 5 | Tak/- | Badania stacjonarne silników odrzutowych w aspekcie emisji cząstek stałych w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych |
| Razem 110/210 (52%) | | | |

| Specjalność: Bezzałogowe statki powietrzne | | | |
|---------------------------------------------------|---|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bezpieczeństwo ruchu lotniczego | 3 | -/- | Identyfikacja źródeł zagrożeń związanych z użytkowaniem bezzałogowych statków powietrznych (UAV) w miejskiej przestrzeni powietrznej |
| Zarządzanie misjami BSP | 2 | -/- | Model zarządzania ryzykiem bezzałogowych statków powietrznych podczas operacji lotniczych |
| Organizacja ruchu lotniczego | 4 | -/- | Procesy stochastyczne w ruchu lotniczym i jego obsłudze oraz problemy pojemności sektora kontroli ruchu lotniczego |
| Czynnik ludzki | 4 | Tak/- | Czynnik ludzki jako główna przyczyna powstawania wypadków lotniczych w lotnictwie ogólnym |
| Eksploatacja środków transportu | 4 | Tak/- | Metody analizy i oceny gotowości technicznej wojskowych statków powietrznych |
| Podstawy diagnostyki technicznej | 4 | Tak/- | Metody analizy i oceny gotowości technicznej wojskowych statków powietrznych |
| Napędy statków powietrznych | 5 | Tak/- | Badania stacjonarne silników odrzutowych w aspekcie emisji cząstek stałych w rzeczywistych warunkach eksploatacyjnych |
| Budowa bezzałogowego statku powietrzego | 1 | -/- | Koncepcja bezzałogowego pojazdu do inspekcji dróg startowych |
| Systemy detekcji i neutralizacji dronów | 3 | -/- | Procedury decyzyjne w obsługiwaniu obiektów systemów technicznych uwzględniające analizę ryzyka |
| Zarządzanie ryzykiem w lotach BSP | 2 | -/- | Analiza ryzyka uderzenia bezzałogowym statkiem powietrznym wykorzystywanym na |

| | | | |
|-----------------------------------------------|---|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | potrzeby operatora infrastruktury krytycznej na przykładzie elektrowni jądowej |
| Niezawodność i bezpieczeństwo BSP | 2 | -/- | Identyfikacja źródeł zagrożeń związanych z użytkowaniem bezzałogowych statków powietrznych (UAV) w miejskiej przestrzeni powietrznej |
| Niezawodność systemów | 2 | -/- | Procedury decyzyjne w obsłudze obiektów systemów technicznych uwzględniające analizę ryzyka |
| Budowa kadłubów samolotów | 4 | -/- | Badania nad wytrzymałością struktur cienkościennych i statecznością powłok. Badania nad materiałami kompozytowymi |
| Budowa ram multirotorów | 4 | -/- | Badania nad wytrzymałością struktur cienkościennych i statecznością powłok. Badania nad materiałami kompozytowymi |
| Wibroakustyczne metody detekcji uszkodzeń | 6 | -/- | Modelowanie oraz symulacja badania własności materiałów i struktur inteligentnych w tym: materiałów piezoelektrycznych termoelektrycznych, z pamięcią kształtu oraz polimerów elektroaktywnych i powłokach bionicznych |
| Systemy elektryczne i elektroniczne | 8 | -/- | Algorytmy zautomatyzowanego projektowania śmigieł o obniżonej emisji akustycznej z uwzględnieniem kompromisu pomiędzy emisją akustyczną a sprawnością napędową śmigła |
| Aplikacje dronowe | 6 | -/- | Opracowanie systemu gaśniczego bezzałogowego statku powietrznego |
| Elektryczne napędy statków powietrznych | 6 | -/- | Badania nad energochłonnością napędów alternatywnych dla lotnictwa |
| Konstrukcja bezzałogowego statku powietrznego | 4 | -/- | Badania nad dynamiką ruchu statków powietrznych, metodami pomiaru trajektorii w czasie rzeczywistym, osiąganymi statków powietrznych. |
| Razem 112/210 (53%) | | | |

| Specjalność: Pilotaż statków powietrznych | | | |
|--------------------------------------------------|----|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ochrona środowiska | 1 | Tak/- | Analiza emisji i dyspersji związków toksycznych na obszarach przyległych do lotnisk |
| Technika pilotażu i symulatory lotu | 15 | Tak/- | Analiza i monitorowanie lotu wg wskazań przyrządów i naziemnych środków radionawigacyjnych. |
| Meteorologia 2 | 8 | Tak/- | Analiza procesów i zjawisk determinujących pogodę, systemy pogodowe oraz zjawiska niebezpieczne dla |

| | | | |
|-----------------------------------------------------------|----|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | lotu oraz zakłócające działanie urządzeń nawigacyjnych i łączności. |
| Ogólna wiedza o samolocie 2 | 9 | -/- | Budowa statku powietrznego wraz z zespołami wykonawczymi. |
| Nawigacja lotnicza | 9 | -/- | Metody i techniki wykonywania zadań nawigacyjnych związanych z planowaniem, przygotowaniem i wykonaniem lotu w wybranych warunkach środowiskowych i eksploatacyjnych. |
| Wykonanie i planowanie lotu 2 | 11 | -/- | Planowanie i monitorowanie lotu zgodnie z obowiązującymi przepisami służb żeglugi powietrznej. |
| Prawo lotnicze oraz procedury kontroli ruchu lotniczego 3 | 3 | -/- | Analiza działalności organizacji lotniczych wraz z przepisami licencjonowania personelu lotniczego oraz systemu zarządzania ruchem lotniczym. |
| Człowiek - możliwości i ograniczenia 3 | 3 | Tak/- | Analiza procesów emocjonalnych i motywacyjnych człowieka funkcjonującego w sytuacjach normalnych, trudnych i ekstremalnych w układzie człowiek – obiekt techniczny. |
| Zasady lotu | 3 | -/- | Budowa i analiza samolotowych systemów sterowania. Dynamika lotu stałopłatów |
| Łączność 2 | 1 | -/- | Badania nad metodami komunikacji radiowej, teledetekcji, szyfrowania komunikacji. |
| Mechanika Płynów | 2 | Tak/- | Numeryczne i eksperymentalne badania przepływów reagujących (spalanie) i zimnych (zarówno ściśliwych jak i nieściśliwych) |
| Procedury operacyjne 2 | 3 | Tak/- | Analiza dokumentacji operacyjnej i nawigacyjnej w oparciu o przepisy związane z eksploatacją statków powietrznych. |
| Dynamika gazów | 4 | Tak/- | Badania symulacyjne i eksperymentalne nad przepływami dyszowymi, wektorowaniem ciągu poprzez aktywną kontrolę warstw przyściennych, aerodynamika i akustyka transonicznych sprężarek osiowych. Badania symulacyjne i eksperymentalne silników rakietowych niskiej mocy |
| Razem: 110/210 (52%) | | | |

| Specjalność: Silniki lotnicze i płatowce | | | |
|-------------------------------------------------|---|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Maszynoznawstwo II | 1 | -/- | Badania w zakresie zastosowania alternatywnych układów maszyn i urządzeń w układach napędowych i aerodynamice stałopłatów |
| Termodynamika | 1 | Tak/- | Badania analityczne i numeryczne silników ciepłych w tym także niestacjonarnych przepływów ciepła i osłon termicznych |
| Ekologiczne aspekty lotnictwa | 2 | Tak/- | Eksperymentalne i symulacyjne badania procesów spalania, w szczególności istotnych dla przyszłych technologii napędowych systemów ubożego współspalania paliw alternatywnych |
| Budowa zespołów napędowych | 4 | Tak/- | Gazodynamika maszyn przepływowych w szczególności osiowych maszyn sprzężających z naciskiem na poprawę ich sprawności, kontrolę warstw przyściennych i identyfikację źródeł hałasu aerodynamicznego |
| Konstrukcja płatowców | 7 | -/- | Badania nad wytrzymałością struktur cienkościennych i statecznością powłok. Badania nad materiałami kompozytowymi |
| Mechanika Płynów | 3 | Tak/- | Numeryczne i eksperymetalne badania przepływów reagujących (spalanie) i zimnych (zarówno ściśliwych jak i nieściśliwych) |
| Teoria silników lotniczych | 7 | Tak/- | Badania nad kontrolą pól przepływowych w sprężarkach, optymalizacja procesów chłodzenia łopatek silników turbinowych, badania nad balistyką wewnętrzną hybrydowych silników rakietowych, Badania nad procesami spalania w komorach spalania turbin gazowych |
| Wytrzymałość materiałów | 4 | -/- | Badania nad wytrzymałością i statecznością konstrukcji w szczególności cienkościennych. Badania właściwości materiałowych materiałów klasycznych i kompozytowych |
| Wibroakustyka i struktury inteligentne | 4 | Tak/- | Modelowanie oraz symulacja badania własności materiałów i struktur inteligentnych w tym: materiałów piezoelektrycznych termoelektrycznych, z pamięcią kształtu oraz polimerów elektroaktywnych i powłokach bionicznych |
| Eksploatacja płatowców i silników lotniczych | 2 | Tak/- | Badania nad zużyciem i źródłami niesprawności silników ciepłych, zarówno przepływowych jak i tłokowych. Badania zmęczeniowe struktur cienkościennych w tym kompozytowych |
| Dynamika gazów | 4 | Tak/- | Badania symulacyjne i eksperymetalne nad przepływami dyszowymi, wektorowaniem ciągu poprzez aktywną kontrolę warstw przyściennych, aerodynamika i akustyka transonicznych sprężarek osiowych. Badania symulacyjne i eksperymetalne silników rakietowych niskiej mocy |
| Mechanika lotu | 4 | -/- | Badania nad dynamiką ruchu statków powietrznych, metodami pomiaru trajektorii w |

| | | | |
|--------------------------------------------------------|---|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | czasie rzeczywistym, osiągnięciem statków powietrznych i rakiet |
| Paliwa i smary | 2 | Tak/- | Badania procesów spalania nienormalnych paliw, w tym współspalania paliw będących kandydatami na neutralne klimatycznie nośniki energii |
| Wymiana ciepła, pędu i masy | 4 | Tak/- | Badania nad metodami odwrotnymi w procesach przewodzenia ciepła. Badania z zakresu uczenia maszynowego w dziedzinie modelowania turbulencji. |
| Elektromechaniczne systemy napędowe | 3 | -/- | Algorytmy zautomatyzowanego projektowania śmigieł o obniżonej emisji akustycznej z uwzględnieniem kompromisu pomiędzy emisją akustyczną a sprawnością napędową śmigła |
| Numeryczna termomechanika | 3 | Tak/- | Zastosowanie metod obliczeniowej mechaniki płynów w procesach projektowania i diagnostyki maszyn energetycznych |
| Systemy pokładowe | 4 | -/- | Badania nad systemami pomiarowymi, układami hydraulicznymi, pneumatycznymi i elektrycznymi, sterowaniem automatycznym. |
| Analiza danych | 2 | -/- | Wspomagane metodami uczenia maszynowego modelowanie turbulencji i atmosfery ziemskiej. |
| Projektowanie statków powietrznych | 5 | Tak/- | Badania numeryczne i eksperymentalne nad układami płatowcowymi i ustaleciami, badania nad metodami kontroli opływu. Optymalizacja topologiczna i parametryczna |
| Badania i diagnostyka silników lotniczych | 4 | Tak/- | Badania współspalania wodoru i paliw nienormalnych w komorach spalania silników przepływowych. Badania symulacyjne przepływów przez sprężarki dynamiczne i turbiny |
| Zintegrowane systemy projektowania silników lotniczych | 5 | -/- | Zastosowanie metod obliczeniowej mechaniki płynów i algorytmów zautomatyzowanej optymalizacji projektu w procesach projektowania komponentów przepływowych |
| Razem: 113/210 (54%) | | | |

23. Zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne:

*Wykazać zajęcia kształtujące umiejętności praktyczne w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS. **Dotyczy wyłącznie studiów o profilu praktycznym.***

Nie dotyczy

24. Standardy kształcenia:

*Wykazać przedmioty spełniające ich wymogi. **Dotyczy wyłącznie programów studiów przygotowujących do wykonywania zawodów architekta oraz nauczyciela.***

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 kadrę, a także możliwość pełnego realizowania swoich naukowych i pozanaukowych zainteresowań oraz przyjazną atmosferę.

Koncepcja kształcenia na kierunku Lotnictwo 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 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 we wdrażaniu wielu najnowocześniejszych technologii.

Przygotowany program kształcenia obejmuje pięć specjalności: Pilotaż Statków Powietrznych, Silniki lotnicze i płatowce, Bezpieczeństwo transportu lotniczego, Organizacja ruchu lotniczego oraz Bezzałogowe Statki Powietrzne. Taki wybór bardzo konkretnie wskazuje możliwości rozwoju kariery zawodowej przyszłych absolwentów. Umożliwia pracę w ramach projektowania, wytwarzania i użytkowania statków powietrznych. Rynek lotnictwa cywilnego obejmuje połączenia zarówno regularne, niskokosztowe, towarowe, czarterowe a nawet dyspozycyjne. Dlatego Organizacja ruchu

lotniczego jest odpowiedzią na zapotrzebowanie podmiotów zarządzających ruchem lotniczym na wysoko wykwalifikowane osoby w zakresie funkcjonowania lotnictwa cywilnego. 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

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 akademicy 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, zasięgania 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 osiągania 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

Kierunek lotnictwo jest przyporządkowany dwóm dyscyplinom: Inżynieria Lądowa i Transport (wiodąca na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu) i Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka (wiodąca na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki).

Obszar działalności naukowo-badawczej w zakresie lotnictwa na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu można podzielić na dwa główne obszary: bezpieczeństwo w ruchu lotniczym i wpływ lotnictwa na środowisko.

Pierwszy z nich dotyczy prac 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. Aktualnie podejmowane jest zagadnienie wyznaczenia zmian obciążenia zadaniowego kontrolerów ruchu lotniczego w trakcie szkolenia uzupełniającego na dodatkowe uprawnienia APS do ACS. Powyższy temat realizowany z Polską Agencją Żeglugi Powietrznej ma na celu określenie, czy system poznawczy badanych osób jest w stanie przyjmować zadania na nich nakładane, a w dalszej perspektywie, dokonane zostanie porównanie stanu psychofizycznego Kontrolera Ruchu Lotniczego w czasie szkolenia standardowego oraz szkolenia uzupełniającego na dodatkowe uprawnienia APS do ACS.

Drugi obszar obejmuje badania wpływu transportu lotniczego na środowisko naturalne, szczególnie w okolicach lotnisk. Badania prowadzone w tym zagadnieniu 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 prowadzone na hamowniach silnikowych i w warunkach lotu opracowywana 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. Wykorzystywane są najnowsze oprogramowania do wyznaczania dyspersji związków toksycznych z portów lotniczych. Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu dysponuje najnowszym narzędziem w tej dziedzinie tj.: Aviation Environmental Design Tool zakupione od Federal Aviation Administration. Prowadzone są prace związane z wykorzystaniem biopaliw lotniczych, głównie we współpracy z Instytutem Technicznym Wojsk Lotniczych w Warszawie.

Wykaz prac badawczych realizowanych aktualnie na Wydziale Inżynierii Lądowej i Transportu związanych z kierunkiem kształcenia Lotnictwo, 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 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 CO₂. 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 załozce statku powietrznego.

7. Badania nad zastosowaniem wielostopniowych układow doładowania zakresowego w tłokowych silnikach lotniczych pod wzgłdem 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.

13. Optymalizacja trajektorii podejścia do lądowania w aspekcie emisji związków szkodliwych

Badania symulacyjne mające na celu analizy rzeczywistych trajektorii operacji okołolotniskowych. Na

podstawie wykonanych analiz prowadzone są prace prowadzące do optymalizacji trajektorii lotu statku powietrznego w aspekcie zużycia paliwa i emisji związków szkodliwych w określonych obszarach przyległych do lotnisk.

14. Badanie emisji związków toksycznych silników odrzutowych zasilanych paliwem ATJ i HEFA

Prace mają na celu opracowanie modelu biopaliwa lotniczego ukierunkowanego na minimalną emisję liczby i masy cząstek stałych. W tym celu prowadzone są badania fizykochemiczne paliw oraz analiza emisji związków toksycznych w teście LTO.

15. Analizy fizykochemiczne cząstek stałych emitowanych z silników tłokowych

Prowadzone badania mają na celu opracowanie metodyki identyfikacji źródeł emisji cząstek stałych na podstawie ich składu chemicznego oraz parametrów fizycznych.

16. Analiza ekologiczna możliwości wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych do realizacji zadań transportowych

Prace analityczne mające na celu głęboką analizę ekologiczną przewozów kurierskich oraz ocenę możliwości zastąpienia pojazdów samochodowych bezzałogowymi statkami powietrznymi. Analizy prowadzone są w określonych scenariuszach uwzględniających m.in. topografię terenu, rodzaj zadania transportowego, czy wskaźniki emisji.

17. Modelowanie emisji związków toksycznych z portów lotniczych na przykładzie Portu Lotniczego im. Mikołaja Kopernika

Celem pracy jest określenie emisji związków toksycznych generowanych przez port lotniczy. Oprócz analizy emisji prowadzone są badania nad dyspersją związków toksycznych w szczególności w zakresie oddziaływania portów lotniczych na obszary zamieszkałe przez ludzi i jakość powietrza.

Obszar działalności naukowo-badawczej w zakresie lotnictwa na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki obejmuje:

- Badania procesu spalania paliw gazowych w silnikach turbinowych,
- Badania związane z wyznaczaniem trajektorii lotu akrobacyjnego statków powietrznych w czasie rzeczywistym
- Optymalizacja chłodzenia łopatek turbin gazowych przez zastosowanie materiału porowatego umieszczonego w kanałach chłodzących turbiny gazowej
- Analiza termomechaniczna osłon termicznych w przepływach hiperdźwiękowych (Wykonywane obliczenia numeryczne dotyczą nowoczesnych systemów osłony termicznej orbiterów. Badania są związane z analizą termiczną i mechaniczną uszkodzonych powłok ceramicznych i metalicznych.)
- Badania numeryczne koncepcyjnych rozwiązań zwiększających współczynnik pracy transonicznych sprężarek osiowych
- Numeryczne analizy DDES przepływów przez transoniczne sprężarki i wentylatory, wyznaczanie emisji akustycznej i lokalizacja jej źródeł metodą bezpośrednią na ich podstawie
- Budowa transonicznego tunelu aerodynamicznego w konfiguracji tuby Ludwiga
- Prace nad balistyką wewnętrzną i projektem hybrydowego silnika raketowego kategorii "O" (we współpracy ze studenckim kołem naukowym działającym przy katedrze. Numeryczne i eksperymentalne badanie zjawisk wielofazowego wtrysku ciekłych gazów blisko ich punktu krytycznego do komór silników raketowych)

- Badania prowadzone są za pomocą eksperymentów stanowiskowych na budowanych wewnątrz Instytutu stanowiskach eksperymentalnych oraz z wykorzystaniem metod numerycznych.
- Zautomatyzowane projektowanie śmigieł z wykorzystaniem algorytmów genetycznych do wielokryterialnej optymalizacji projektu (prace wykonane na zlecenie Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych)

Badania numeryczne prowadzone są z wykorzystaniem komercyjnego oraz otwarto-źródłowego oprogramowania do analiz CFD oraz z wykorzystaniem autorskiego oprogramowania wykonanego w środowiskach programistycznych C/C++, Python, Fortran.

Instytut Energetyki Ciepłej prowadzi aktywną współpracę z 31. Bazą Lotnictwa Taktycznego, 33. Bazą Lotnictwa Transportowego oraz Aeroklubem Poznańskim. Ponadto, prowadzona jest współpraca z Institut für Thermodynamik der Luft- und Raumfahrt Universität Stuttgart.

W trakcie sporządzania tego wniosku rozpoczynana jest współpraca z Europejską Agencją Kosmiczną w ramach programu ESALabs, skupiająca się przede wszystkim nad zastosowaniem metod uczenia maszynowego i sztucznej inteligencji w modelowaniu turbulencji i aeromechaniki wysokich warstw atmosfery ziemskiej.

Wykaz prac badawczych realizowanych aktualnie na Wydziale Inżynierii Środowiska i Energetyki związanych z kierunkiem Lotnictwo, które zgodne są z deklarowaną dyscypliną: Inżynieria Środowiska, Górnictwo i Energetyka:

1. Analiza przepływu ciepła w procesach obróbki cieplnej i cieplno –chemicznej

Badania dotyczące obróbki cieplnej i cieplno – chemicznej skupiają się na określaniu warunków brzegowych elementów podlegających nagrzewaniu, wygrzewaniu i chłodzeniu. Prowadzone badania obejmują badania eksperymentalne oraz obliczeniowe. Warunki brzegowe (temperatura, gęstość strumienia ciepła oraz konwekcyjno – radiacyjny współczynnik przejmowania ciepła) wyznaczone są poprzez rozwiązanie zagadnienia odwrotnego równania przewodnictwa ciepła. W celu uzyskania stabilnego rozwiązania stosowana jest regularyzacja zagadnienia odwrotnego. Obliczenia wykonywane są z zastosowaniem języka Fortran oraz środowiska freeFEM++.

2. Badania procesu spalania paliw gazowych w silnikach gazowych

Prowadzone przez zespół Laboratorium Technologii Gazowych badania procesu spalania paliw gazowych/ciekłych w silnikach turbinowych dotyczą dwóch aspektów. Pierwszy z nich to zmniejszenie negatywnego oddziaływania na środowisko naturalne przez ograniczenie emisji związków szkodliwych takich jak tlenki azotu, tlenek węgla oraz niespalone węglowodory. Drugi z obszarów badawczych związany jest wprowadzaniem nowych paliw bazujących na odnawialnych źródłach energii lub pochodzących z procesów magazynowania energii Power to X. Do takich paliw należą biopaliwa, wodór i amoniak. Prowadzone w tym obszarze badania dotyczą głównie poprawy stabilności procesu spalania (określenie granic występowania efektu flashback oraz lean blowout. oraz określenie wpływu zjawisk przepływowych występujących w silnikach turbinowych na proces spalania, głównie proces wydzielania ciepła. Prace badawcze realizowane w ramach wspomnianych obszarów prowadzone są eksperymentalnie a także z wykorzystaniem dostępnych kodów numerycznych takich jak Ansys Fluent, Cantera czy OpenFoam.

3. Optymalizacja geometrii uszczelnień labiryntowych pod względem minimalizacji przecieku

Celem badań jest opracowanie nowej metody optymalizacji geometrii uszczelnień opartej o analizę

zjawisk fizycznych występujących dla przepływu gazu w uszczelnieniach labiryntowych. W metodzie wykorzystywany jest program Fluent

4. Optymalizacja chłodzenia łopatek turbin gazowych

Optymalizacja chłodzenia łopatek turbin gazowych przez zastosowanie materiału porowatego umieszczonego w kanałach chłodzących turbiny gazowej. Optymalizacja chłodzenia łopatek gazowych ma kluczowe znaczenie dla ich trwałości, a zastosowanie materiału porowatego umieszczonego w kanale chłodzącym łopatki jest nowym kierunkiem badań. Celem obecnych badań jest wyznaczenie rozkładu porowatości materiału porowatego, tak aby uzyskać równomierne odprowadzanie ciepła przez materiał łopatki do kanałów chłodzących.

5. Badania systemów osłony termicznej

Prowadzone badania dotyczą wymiany ciepła w osłonach termicznych. Dotyczą one izolacji elastycznych i sztywnych, jak również paneli metalowych. Badania skupione są na analizie dostępnych rozwiązań konstrukcyjnych wielokrotnego wykorzystania i poszukiwania nowych, lepszych koncepcji. W analizach wykonywana jest optymalizacja przepływu ciepła w konstrukcjach pracujących pod zwiększonym obciążeniem cieplnym, w trakcie awarii. Wykonywane w tym zakresie symulacje przeprowadzane są z wykorzystaniem autorskich programów w środowisku otwartym FreeFem++

6. Badania numeryczne koncepcyjnych rozwiązań zwiększających współczynnik pracy transonicznych sprężarek osiowych

Celem badań jest opracowanie konstrukcji sprężarki o zwiększonym obciążeniu i zwiększonym sprężu pojedynczego stopnia sprężarki poprzez zastosowanie nowatorskich metod kontroli warstwy przyściennej.

7. Deflektor kotła centralnego ogrzewania na paliwa stałe z układem dostarczania powietrza

Celem prac badawczych jest reorganizacja procesu spalania polegającej na alternatywnym doprowadzeniu powietrza do strefy spalania. Zaprojektowano system przepływu powietrza do strefy spalania poprzez zmodernizowany system rozdziału powietrza kierowanego pod i nad płomień.

8. System mechanizacji komory spalania kotła retortowego

Celem badań jest opracowanie nowatorskiego rozwiązania pozwalającego na zmianę objętości strefy spalania w kotłach na paliwa stałe wyposażone w palniki retortowe. Rozwiązanie dotyczy umieszczenia nad palnikiem przegrody, która ma możliwość opuszczania się nad palnik i zamykania w celu zmniejszenia objętości strefy spalania

9. Badania numeryczne wymienników ciepła w tym ekonomizerów

Celem tych prac jest analiza cieplno-przepływowa różnorodnych wymienników ciepła stosowanych w przemyśle oraz w zakładach energetycznych. Analizy oparte są o badania eksperymentalne np. trybalizacji strug w kanałach maszyn cieplno-przepływowych, projekty analityczne pozwalające na porównaniu formuł kryterialnych opartych na liczbie Nu z BTU, analizach numerycznych wykorzystujących programy: ANSYS, FLUENT, CFX i innych.

10. Badanie możliwości wykorzystania pary wodnej do chłodzenia palnika i redukcji pyłów

Celem prac badawczych jest opracowanie metod obniżenia stężenia tlenków azotu i pyłów emitowany w

trakcie eksploatacji kotłów grzewczych opalanych paliwami stałymi. Doprowadzenie wody do palnika powoduje wydłużenie jego żywotności, obniżenie temperatury w sąsiedztwie palnika, czyli redukcję tlenków azotu. Para wodna emitowana na obwodzie palnika retortowego pozwala na stymulację procesu spalania i redukcję pyłu emitowanego do atmosfery.

11. Badania nad zastosowaniem metod numerycznych do poprawy efektywności energetycznej kotłów małej mocy

W ramach prowadzonych prac badawczych postawiono tezę, w myśl której konieczne jest zastosowanie metod numerycznych do opracowania nowych konstrukcji kotłów o małej mocy opalanych paliwami stałymi. Wysoce prawdopodobny wydaje się fakt, że rozwiązanie takie pozwoli uniknąć szeregu błędów, które mają miejsce przy aktualnie stosowanych procedurach projektowania. Opracowana metodologia, zakłada wykorzystanie dwóch niezależnych strategii badawczych. W pierwszej fazie badań wytypowaną konstrukcję kotła analizowano przy zastosowaniu nowoczesnych metod numerycznych. W celu określenia teoretycznego rozkładu temperatury spalin wewnątrz komory paleniskowej kotła wykonano obliczenia ciepło-przepływowe z wykorzystaniem oprogramowania firmy Ansys.

12. Numeryczne analizy DDES przepływów przez transoniczne sprężarki i wentylatory, wyznaczanie emisji akustycznej i lokalizacja jej źródeł metodą bezpośrednią na ich podstawie

Celem badań jest określenie za pomocą analiz CFD z wykorzystaniem hybrydowych modeli turbulencji źródeł emisji akustycznej dla osiowych sprężarek transonicznych. Badania pozwalają na identyfikację zjawisk przepływowych w wirującej ramce odniesienia przekładających się an emisję hałasu sprężarki. Identyfikacja źródeł emisji akustycznej pozwala na projektowanie cichych łopatek sprężarek osiowych.

13. Budowa transonicznego tunelu aerodynamicznego w konfiguracji tuby Ludwiewiga

Celem projektu jest budowa stanowiska naukowego pozwalającego na badanie przepływów w zakresie liczb Macha 0.8 - 1.3. Projektowane stanowisko badawcze pozwoli na badanie zjawisk aerodynamicznych dla przepływów zewnętrznych oraz zjawisk w palisadach sprężarkowych i turbinowych.

14. Numeryczne i eksperymentalne badanie zjawisk wielofazowego wtrysku ciekłych gazów blisko ich punktu krytycznego do komór silników raketowych

Celem badań jest opracowanie zredukowanego 1-W modelu analitycznego pozwalającego na analizę przepływową i termodynamiczną płynów blisko ich punktu krytycznego oraz linii saturacji. Prowadzone w tym temacie badania są powiązane z budową silnika raketowego. Badania emisji związków toksycznych w spalinach silników lotniczych tłokowych i przepływowych oraz opracowywanie testów kontrolnych emisji dla różnych statków powietrznych. Instytut dysponuje unikalną aparaturą kontrolnopomiarową do oceny emisji związków toksycznych w spalinach silnikowych, zarówno w warunkach badań laboratoryjnych, jak i w rzeczywistych warunkach operacyjnych. System pomiarowy typu Portable Emission Measuring System umożliwia m.in. badania emisji w trakcie lotu małych statków powietrznych.

15. Badania procesu spalania gazowych paliw niestandardowych w atmosferycznych komorach spalania

Realizowane w Laboratorium Technologii Gazowych badania nad procesami spalania niestandardowych paliw gazowych takich jak syngaz, gaz pirolityczny czy biogaz mają na celu określenie możliwości wykorzystania tych odnawialnych źródeł energii do zastosowania w atmosferycznych komorach spalania urządzeń takich jak piece przemysłowe, kotły energetyczne oraz komory wstępne. Badania są skoncentrowane na określeniu wpływu parametrów fizykochemicznych paliw oraz mieszanek palnych na emisję związków toksycznych i zanieczyszczeń. Drugim ważnym aspektem wykorzystania paliw

niestandardowych w palnikach i systemach spalania jest określenie wpływu ich składu chemicznego na stabilność procesu spalania oraz na efektywność energetyczną urządzeń.

16. Analiza procesu magazynowania energii cieplnej i elektrycznej

Celem badań jest opracowanie systemu umożliwiającego magazynowanie energii cieplnej lub elektrycznej pod inną postacią energii. Produkcja energii elektrycznej i cieplnej z odnawialnych źródeł energii ze względu na swój charakter wymaga opracowania systemów umożliwiających magazynowanie energii w okresach jej nadprodukcji oraz użycie tej energii przy zmniejszonej podaży. Jedną z metod magazynowania są procesy Power to X, gdzie energia elektryczna lub cieplna zamieniana jest w energię chemiczną. Jako związki chemiczne wybierane są głównie te, które mogą być wykorzystane w procesach spalania w maszynach energetycznych. W Katedrze Techniki Ciepłej prowadzone są badania nad możliwością wykorzystania amoniaku, jako paliwa powstającego w procesach Power to X. Badania dotyczą kinetyki reakcji utleniania amoniaku w mieszaninach z innymi gazami w różnych modelach spalania takich jak płomienie kinetyczne, płomienia dyfuzyjne oraz w technologii spalania bezpłomieniowego. Badania obejmują również oddziaływanie NH_3 na środowisko naturalne poprzez emisję związków toksycznych.

17. Rozwiązywanie zagadnień odwrotnych przewodzenia ciepła w obszarach wielospójnych procesu chłodzenia łopatek turbin gazowych z wykorzystaniem materiałów porowatych

W ramach obu prac badawczych opracowane zostały metody rozwiązywania zagadnień odwrotnych przewodzenia ciepła w urządzeniach energetycznych. Prace dotyczyły optymalizacji chłodzenia łopatek turbin gazowych (zagadnienia stacjonarne) i wyznaczania naprężeń termicznych korpusów turbin parowych pracujących w zmiennych warunkach obciążenia. Uzyskano stabilne rozwiązania zagadnień odwrotnych liniowych i nieliniowych.

18. Badanie i modelowanie wymiany ciepła przez powierzchnie pokryte warstwą grafenu i nanorurek węglowych

Prace badawcze skupiały się na opracowaniu funkcji termicznych, które tożsamościowo spełniają równanie przewodnictwa ciepła. Znając te funkcje można skonstruować rozwiązanie równania przewodnictwa ciepła w postaci kombinacji liniowych tych funkcji. Funkcje te zostały następnie wykorzystane do rozwiązywania zagadnień odwrotnych przewodnictwa ciepła z użyciem metody elementów skończonych w zagadnieniach stacjonarnych, wyznaczanie współczynników przejmowania ciepła w kanałach chłodzących łopatek turbin gazowych i w zagadnieniach niestacjonarnych do wyznaczania naprężeń termicznych korpusów turbin parowych.

19. Badania procesu przepływu cieczy roboczej przez zawór pneumatyczny oraz kąta rozpylenia cieczy

Prowadzone badania ukierunkowane są pod kątem optymalizacji przepływu i konstrukcji samego zaworu. Głównym

20. Numeryczna mechanika płynów i wymiana ciepła w analizie przepływów w konfiguracjach wirujących

Badane są zagadnienia, które mają szerokie zastosowanie w technice (maszyny przepływowe, wentylacja, bio-mechanika, procesy mieszania – przemysł chemiczny) jednocześnie są bardzo istotne ze względów fundamentalnych. Pierwsze prace związane były z opływem naddźwiękowym strumieniem wirującego stożka z uwzględnieniem wymiany ciepła. Następnym etapem badania nad niestabilnością absolutną w przepływie poddźwiękowym wokół tej samej geometrii. Prace dotyczyły również stateczności krawędzi natarcia skrzydła skośnego (tzw. skażenie krawędzi natarcia) Obliczenia prowadzono w bardzo

szerokim zakresie liczb Reynoldsa, liczb Rossbiego, Prandtla i przy użyciu różnych metod badawczych (liniowa teoria niestabilności, teoria paraboliczna, DNS, LES). Najwięcej uwagi poświęcono badaniom przepływu Taylora–Couetta. Badania prowadzone są przy bardzo zróżnicowanych wartościach parametrów geometrycznych (rozciągłość cylindrów i ich krzywizna), liczby Re , liczby Prandtla i liczby Rossbiego.

21. Badania procesu termicznego i biologicznego przetwarzania biomasy

Obecne trendy światowe polityki energetycznej wymuszają dekarbonizację paliw używanych w procesach spalania. Jednym z paliw, dla którego, wskaźnik emisji CO_2 przyjmowany jest jako zerowy jest biomasa. Paliwo to może zostać bezpośrednio spalone w komorach spalania lub poddane termicznej obróbce w celu przygotowania paliw gazowych. Zespół Laboratorium Technologii Gazowych prowadzi badania w celu opracowania systemu produkcji syngazu w technologii zgazowania na potrzeby jego dalszego wykorzystania w maszynach energetycznych lub do produkcji paliw syntetycznych takich jak wodór lub tzw. zielony metan (współpraca z Politechniką w Sztokholmie oraz Uniwersytetem w Grazu). Drugi z obszarów badawczych przetwarzania biomasy dotyczy zwiększenia ilości generowanego biogazu w biogazowniach poprzez wstępną obróbkę termiczną i chemiczną biomasy. Prowadzone badania są realizowane we współpracy z Uniwersytetem Przyrodniczym w Poznaniu.

22. Badanie możliwości wykorzystania pary zjonizowanej do poprawy parametrów energetyczno-emisyjnych kotłów na paliwa stałe

Celem prac badawczych jest opracowanie metod obniżenia stężenia tlenków azotu i pyłów emitowany w trakcie eksploatacji kotłów grzewczych opalanych biomasą. W tym celu zaprojektowano innowacyjną konstrukcję kotła grzewczego opartego o rozwiązania chronione prawem patentowym nr. 224333. Badania realizowane są przez zastosowanie pary wodnej dostarczanej bezpośrednio do procesu spalania. Dostarczenie do gazów odlotowych (spalin), w których znajdują się niedopalone substancje, dodatkowej ilości wody w postaci pary wodnej powodują powstawanie tlenku węgla i wodoru. Są to związki palne, których dopalenie następuje w komorze dopalania gazów spalinowych. Zjawisko takie pozwala na wzrost sprawności energetycznej całego urządzenia grzewczego oraz wpływa na redukcję emisji zanieczyszczeń.

23. Badania nad zastosowaniem metod numerycznych do poprawy efektywności energetycznej kotłów małej mocy

W ramach prowadzonych prac badawczych postawiono tezę, w myśl, której konieczne jest zastosowanie metod numerycznych do opracowania nowych konstrukcji kotłów o małej mocy opalanych paliwami stałymi. Wysoce prawdopodobny wydaje się fakt, że rozwiązanie takie pozwoli uniknąć szeregu błędów, które mają miejsce przy aktualnie stosowanych procedurach projektowania. Opracowana metodologia, zakłada wykorzystanie dwóch niezależnych strategii badawczych. W pierwszej fazie badań wytypowaną konstrukcję kotła analizowano przy zastosowaniu nowoczesnych metod numerycznych. W celu określenia teoretycznego rozkładu temperatury spalin wewnątrz komory paleniskowej kotła wykonano obliczenia cieplno-przepływowe z wykorzystaniem oprogramowania firmy Ansys. W drugiej fazie badań wytypowaną konstrukcję kotła, dla której przeprowadzono symulację numeryczną, przebadano w laboratorium Katedry Techniki Ciepłej Politechniki Poznańskiej na przygotowanym do tego celu stanowisku.

24. Budowę dedykowanego czujnika gęstości strumienia ciepła oraz analiza zjawisk cieplno-przepływowych w komorze nawrotnej

Analiza polegająca na zastosowaniu odpowiedniej konstrukcji czujnika gęstości strumienia ciepła oraz

weryfikacja danych pomiarowych. Czujnik umieszczony w dnie komory nawrotnej służący do określania zmienności strumienia ciepła na ścianie uderzanej. Analiza prowadzona dla różnych warunków strugi przepływającej. Rezultatami ma być przedstawienie zależności pomiędzy gęstością strumienia ciepła oraz stopniem turbulencji strugi. Badania obejmują głównie pomiary eksperymentalne oraz analizę numeryczną przepływu ciepła.

25. Badania nad zastosowaniem metod uczenia maszynowego w celu budowy wysokiej ufności modeli turbulencji do stosowania w przepływach jednofazowych o znaczących gradientach gęstości czynnika. Badania prowadzone we współpracy z Wydziałem Informatyki i Telekomunikacji w oparciu o wygenerowane wcześniej przy użyciu metodyki DDES niestacjonarne pola przepływowe komory spalania hybrydowego silnika rakietowego

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

Opisać wymogi stawiane kandydatom przy rekrutacji na studia

Od kandydatów ubiegających się na kierunek *lotnictwo* oczekuje się zainteresowania zagadnieniami technicznymi, zdolności organizacyjnych, zaangażowania we wszystkich wymaganych programem studiów działaniach, pomysłowości i otwartości na nowe technologie. Rekrutacja na studia pierwszego stopnia na kierunek *lotnictwo* odbywać się będzie zgodnie z ogólnymi zasadami rekrutacji podanymi w Uchwale Nr 43/2020-2024 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej z dnia 31 maja 2021 r. w sprawie warunków i trybu przyjmowania na studia w roku akademickim 2022/2023.

Rekrutacja na pierwszy rok studiów odbywa się na podstawie wyników egzaminu maturalnego (konkurs świadectw), a liczbę punktów „W” w rankingu świadectw określa się poniższym wzorem na podstawie świadectwa maturalnego:

$$W = 0,5 J_P + 0,5 J_O + 2,5 M + 2 X$$

gdzie dla tzw. „nowej matury”:

J_P – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi pisemnego egzaminu maturalnego z języka polskiego na poziomie podstawowym,

J_O – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi pisemnego egzaminu maturalnego z języka obcego nowożytnego na poziomie podstawowym; w przypadku zdawania egzaminu z dwóch języków wybierany jest wynik korzystniejszy dla kandydata,

$$M = M_{\text{PODST}} + M_{\text{ROZ}}$$

M_{PODST} – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie podstawowym (0 w przypadku niezdawania egzaminu),

M_{ROZ} – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z matematyki na poziomie rozszerzonym (0 w przypadku niezdawania egzaminu),

Za X podstawiamy wynik korzystniejszy dla kandydata spośród:

- $X = X_{\text{PODST}} + X_{\text{ROZ}}$
- $X =$ podwojony wynik egzaminów potwierdzających kwalifikacje w zawodzie lub egzaminów zawodowych

X_{PODST} – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z biologii, chemii, fizyki lub informatyki na poziomie podstawowym (wynik korzystniejszy dla kandydata z uwzględnieniem, że X_{ROZ} odnosi się do tego samego przedmiotu; 0 – w przypadku niezdawania egzaminu z żadnego z tych przedmiotów),

X_{ROZ} – liczba punktów odpowiadająca procentowemu wynikowi egzaminu maturalnego z biologii, chemii, fizyki lub informatyki na poziomie rozszerzonym (wynik korzystniejszy dla kandydata z uwzględnieniem, że X_{PODST} odnosi się do tego samego przedmiotu; 0 – w przypadku niezdawania egzaminu z żadnego z tych przedmiotów).

Wynik egzaminu maturalnego w części pisemnej na poziomie podstawowym z przedmiotu, który zdawany był w części pisemnej na poziomie rozszerzonym lub na poziomie dwujęzycznym, ustala się następująco:

- dla wyników w przedziale do 29%: $P_{\text{PODST}} = 2 P_{\text{ROZ}}$,
- dla wyników w przedziale od 30%: $P_{\text{PODST}} = 0,5 P_{\text{ROZ}} + 50$,

gdzie:

P_{PODST} – wynik egzaminu maturalnego w części pisemnej z przedmiotu na poziomie podstawowym,

P_{ROZ} – wynik egzaminu maturalnego w części pisemnej z przedmiotu, który zdawany był na poziomie rozszerzonym lub na poziomie dwujęzycznym.

Za P_{PODST} przyjmuje się wynik korzystniejszy dla kandydata (wynik uzyskany na egzaminie maturalnym lub wynik wyliczony na podstawie powyższych wzorów), w przypadku gdy kandydat zdawał egzamin w części pisemnej zarówno na poziomie podstawowym i rozszerzonym lub dwujęzycznym.

Dla osób niepełnosprawnych tworzy się dodatkowy 2% limit miejsc, nie mniejszy niż 2 miejsca na poszczególnych kierunkach studiów. Pozostałe, szczegółowe zasady rekrutacji znajdują się w Uchwale Nr 43/2020-2024 Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej.

Rekrutacja studentów zagranicznych przeprowadzana jest zgodnie z zasadami podanymi w zarządzeniu Nr 17 Rektora Politechniki Poznańskiej z dnia 19 kwietnia 2022 r. (RO/IV/17/2022) w sprawie podejmowania i odbywania studiów w Politechnice Poznańskiej przez osoby niebędące obywatelami polskimi w roku akademickim 2022/2023.

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.

Tabela 6.1. Wykaz nauczycieli akademickich oraz innych osób, proponowanych do prowadzenia zajęć

| Imię i nazwisko prowadzącego | Jednostka Politechniki Poznańskiej / Pracownik zewnętrzny | Data zatrudnienia w Politechnice Poznańskiej | Czy Politechnika Poznańska stanowi podstawowe miejsce pracy? (TAK/NIE) |
|------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| dr Marek Adamczak | Instytut Matematyki | | |
| Adam Szmytkowski | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| dr hab. inż. Adrian Gill | Instytut Transportu | 1.10.2006 | TAK |
| dr Agnieszka Fraska | Instytut Mechaniki Stosowanej | 1.10.2002 | TAK |
| dr hab. inż. Agnieszka Wróblewska, prof. PP | Instytut Energetyki Ciepłej | 01.03.2003 | TAK |
| prof. dr hab. inż. Andrzej Demenko | Instytut Elektrotechniki I Elektroniki Przemysłowej | 1.10.1970 | TAK |
| prof. dr hab. inż. Andrzej Frąckowiak | Instytut Energetyki Ciepłej | 01.03.2001 | TAK |
| dr inż. Anna Kobaszyńska- Twardowska | Instytut Silników Spalinowych i Napędów | 1.10.2012 | TAK |

| | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------|-----|
| dr inż. Anna Modlińska | Instytut Badań Materiałowych i Inżynierii Kwantowej | 1.03.2012 | TAK |
| dr inż. Bartosz Ziegler | Instytut Energetyki Ciepłej | 01.10.2015 | TAK |
| dr hab. inż. Cezary Jędrzyca | Instytut Elektrotechniki I Elektroniki Przemysłowej | 1.10.2008 | TAK |
| dr hab. inż. Damian Joachimiak | Instytut Energetyki Ciepłej | 01.10.2012 | TAK |
| dr inż. Dominik Wilczyński | Instytutu Konstrukcji Maszyn | 1.10.2010 | TAK |
| dr inż. Emilia Piosik | Instytut Badań Materiałowych i inżynierii Kwantowej | 1.10.2018 | TAK |
| dr hab. inż. Grzegorz Szymański | Instytut Transportu | 1.10.2004 | TAK |
| dr Hanna Dzido | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| dr inż. Hanna Sawicka | Instytut Transportu | 1.10.2004 | TAK |
| dr inż. Jakub Hajkowski | Instytut Technologii Materiałów | 1.10.2008 | TAK |
| mgr inż. Janusz Kupczak | Pracownik zewnętrzny | 01.11.2021 | TAK |
| dr inż. Jarosław Jajczyk | Instytut Elektrotechniki I Elektroniki Przemysłowej | 1.03.2000 | TAK |
| dr Jędrzej Łukasiewicz | Instytut Silników Spalinowych i Napędów | 1.02.2002 | TAK |
| dr inż. Jędrzej Mosiężny | Instytut Energetyki Ciepłej | 01.10.2016 | TAK |
| dr inż. Krzysztof Kotecki | Instytut Mechaniki Stosowanej | | |
| mgr inż. Kajetan Szymańczyk | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| mgr inż. Kamila Przespolewska-Gdowik | Instytut Silników Spalinowych i Napędów | 1.10.2021 | TAK |
| dr med. Karol Szymański | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| dr inż. Karolina Perz | Instytut Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych | 1.10.2003 | TAK |
| Klaudiusz Dybowski | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| dr inż. Krzysztof Walas | Instytut Robotyki i Inteligencji Maszynowej | 1.10.2007 | TAK |
| prof. dr hab. inż. Krzysztof Wiślocki | Instytut Silników Spalinowych i Napędów | 2.05.1979 | TAK |
| dr inż. Łukasz Brodzik | Instytut Energetyki Ciepłej | 01.10.2012 | TAK |
| dr inż. Maciej Berdychowski | Instytutu Konstrukcji Maszyn | 1.10.2009 | TAK |
| dr hab. inż. Magda Joachimiak | Instytut Energetyki Ciepłej | 01.10.2013 | TAK |
| mg. Magdalena Krzywotulska | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| mgr Magdalena Uławska | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| dr hab. inż. Marek Waligórski | Instytut Silników Spalinowych i Napędów | 1.10.2004 | TAK |
| mgr Maria Nowaczyk | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |

| | | | |
|----------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------|------|
| dr inż. Mariola Skorupka | Instytut Matematyki | | |
| dr inż. Marta Galant-Gołębiowska | Instytut Silników Spalinowych i Napędów | 1.10.2016 | TAK |
| mgr Marta Nowinowska | Instytut Silników Spalinowych i Napędów | 1.10.2021 | TAK |
| dr hab. inż. Marta Paczkowska | Instytut Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych | 1.10.2006 | TAK |
| dr inż. Mateusz Nowak | Instytut Silników Spalinowych i Napędów | 1.10.2016 | TAK |
| mgr inż. Michał El Joundi | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| dr hab. inż. Michał Gwóźdź | Instytut Elektrotechniki I Elektroniki przemysłowej | 1.11.2003 | TAK |
| dr inż. Michał Jakubowicz | Instytut Technologii Mechanicznej | 1.10.2013 | TAK |
| Michał Mleczak | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| mgr Mikołaj Doskocz | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| Mirosław Rzeźnicki | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| mgr inż. Monika Wantuła | Instytut Silników Spalinowych i Napędów | 1.10.2021 | TAK |
| dr inż. Tomasz Nowakowski | Instytut Transportu | 1.10.2019 | TAK |
| mgr inż. Paula Kurzawska | Instytut Silników Spalinowych i Napędów | 1.10.2020 | TAK |
| dr inż. Paweł Komorski | Instytut Transportu | 1.02.2017 | TAK |
| Paweł Kowalczyk | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| dr hab. inż. Piotr Krawiec | Instytutu Konstrukcji Maszyn | 1.09.1994 | TAK |
| dr inż. Piotr Smoczyński | Instytut Transportu | 1.10.2019 | TAK |
| dr inż. Piotr Stasiewicz | Instytut Mechaniki Stosowanej | 1.10.1995 | TAK |
| mgr Piotr Szewczak | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| dr inż. Przemysław Głowacki | Instytut Badań Materiałowych i inżynierii Kwantowej | 1.02.2007 | TAK |
| dr hab. inż. Rafał Ślebarski, prof. PP | Instytut Energetyki Ciepłej | 01.02.2012 | TAK |
| dr inż. Remigiusz Jasiński | Instytut Silników Spalinowych i Napędów | 1.10.2018 | TAK |
| dr inż. Robert Kłosowiak | Instytut Energetyki Ciepłej | 01.10.2012 | TAK |
| dr hab. inż. Roman Starosta | Instytut Mechaniki Stosowanej | 1.10.1993 | TAK |
| mgr inż. Sławomir Błocki-Sowiński | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| dr hab. inż. Krzysztof Talaśka | Instytut Konstrukcji Maszyn | 1.10.2009 | TAK |
| mgr inż. Tomasz Duda | Pracownik zewnętrzny | - | NIE- |
| mgr inż. Tomasz Górzeński | Pracownik CKL | 04.06.2021 | TAK |

| | | | |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|-----|
| mgr inż. Tomasz Nowak | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| dr hab. inż. Witold Stankiewicz | Instytut Mechaniki Stosowanej | 1.10.2008 | TAK |
| dr inż. Waldemar Matysiak | Instytut Technologii Materiałów | 1.10.2004 | TAK |
| lic. Witold Łożyński | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| dr inż. Wojciech Misztal | Instytut Silników Spalinowych i Napędów | 1.02.2021 | TAK |
| mgr Wojciech Muszyński | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| mgr Wojciech Nowaczyk | Pracownik zewnętrzny | 01.10.2014 | TAK |
| mgr inż. Wojciech Nowaczyk Jr | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| dr inż. Wojciech Prokopowicz | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| Zbigniew Drozdowski | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| mgr Tomasz Zdziarski | Pracownik zewnętrzny | 01.03.2017 | TAK |
| mgr Kinga Komorowska | Centrum Języków i Komunikacji Politechniki Poznańskiej | 1.10.2005 | TAK |
| mgr Arkadiusz Jarentowski | Centrum Sportu Politechniki Poznańskiej | | |
| mgr inż. Sebastian Kubasiński | Instytut Inżynierii Bezpieczeństwa i Jakości | 1.10.2020 | TAK |
| dr inż. Marlena Kucz | Instytut Budownictwa | 1.11.2005 | TAK |
| mgr Karolina Popławska | Biblioteka PP | 1.09.2022 | TAK |
| prof. dr hab. Agnieszka Merkisz Guranowska | Instytut Transportu | 1.02.2005 | TAK |
| dr Agata Branowska | Instytut Zarządzania i Systemów Informatycznych | 1.10.2007 | TAK |
| dr Ewa Bakinowska | Instytut Matematyki | 1.10.2015 | TAK |
| mgr inż. Marcin Sypniewski | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| dr inż. Sławomir Szrama | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| Artur Kinowski | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| Monika Wieszawa | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| Mateusz Kachlicki | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| mgr Michał Brzóska | Sekretariat Prorektorów | | |
| dr Justyna Gołębiowska | Pracownik zewnętrzny | - | NIE |
| mgr inż. Wojciech Judt | Instytut Energetyki Ciepłej | 01.05.2015 | TAK |
| mgr inż. Marta Maciejewska | Instytut Silników Spalinowych i Napędów | 1.10.2020 | TAK |
| prof. dr hab. inż. Piotr Skrzypczyński | Instytut Robotyki i Inteligencji Maszynowej | 1.10.1993 | TAK |
| dr hab. inż. Wojciech Giernacki | Instytut Robotyki i Inteligencji Maszynowej | 1.10.2011 | TAK |

| | | | |
|-----------------------------------|----------------------------------------------------|-----------|-----|
| dr inż. Stanisław Gardecki | Instytut Robotyki i Inteligencji Maszynowej | 1.11.2007 | TAK |
| dr inż. Marek Kraft | Instytut Robotyki i Inteligencji Maszynowej | 1.04.2005 | TAK |
| dr inż. Michał Nowicki | Instytut Robotyki i Inteligencji Maszynowej | 1.10.2018 | TAK |
| dr hab. inż. Łukasz Wojciechowski | Instytut Maszyn Roboczych i Pojazdów Samochodowych | 1.10.2004 | TAK |
| mgr inż. Barbara Mika | Instytut Silników Spalinowych i Napędów | 1.10.2021 | TAK |

W załączniku VI.1 zamieszczono informacje o kompetencjach, w tym o dorobku dydaktycznym i naukowym nauczycieli akademickich (wraz z wykazem publikacji) oraz opis doświadczenia zawodowego w zakresie programu studiów, a w przypadku innej osoby – informacje potwierdzające posiadanie kompetencji i doświadczenia pozwalających na prawidłową realizację zajęć.

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*

Tabela 6.2 Planowany przydział i wymiar zajęć dla nauczycieli akademickich oraz innych osób, proponowanych do prowadzenia zajęć

| Imię i nazwisko prowadzącego | Liczba przydzielonych godzin zajęć na kierunku | Liczba godzin zajęć kształtujących umiejętności praktyczne (dotyczy profilu praktycznego) | Liczba godzin zajęć związanych z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową (dotyczy profilu ogólnoakademickiego) |
|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| dr Marek Adamczak | 65 | - | - |
| Adam Szmytkowski | 15 | - | - |
| dr hab. inż. Adrian Gill | 60 | - | 60 |
| dr Agnieszka Fraska | 27,5 | - | 27,5 |
| dr hab. inż. Agnieszka Wróblewska, prof. PP | 45 | - | 45 |
| prof. dr hab. inż. Andrzej Demenko | 22,5 | - | 22,5 |
| prof. dr hab. inż. Andrzej Frąckowiak | 105 | - | 105 |
| dr inż. Anna Kobaszyńska-Twardowska | 300 | - | 300 |
| dr inż. Anna Modlińska | 30 | - | - |
| dr inż. Bartosz Ziegler | 156 | - | 156 |

| | | | |
|---------------------------------------|------|---|------|
| dr hab. inż. Cezary Jędryczka | 82,5 | - | 82,5 |
| dr hab. inż. Damian Joachimiak | 30 | - | 30 |
| dr inż. Dominik Wilczyński | 105 | - | 105 |
| dr inż. Emilia Piosik | 30 | - | - |
| dr hab. inż. Grzegorz Szymański | 240 | - | 240 |
| dr Hanna Dzido | 45 | - | - |
| dr inż. Hanna Sawicka | 30 | - | 30 |
| dr inż. Jakub Hajkowski | 30 | - | 30 |
| mgr inż. Janusz Kupczak | 20 | - | - |
| dr inż. Jarosław Jajczyk | 30 | - | 30 |
| dr Jędrzej Łukasiewicz | 270 | - | 270 |
| dr inż. Jędrzej Mosiężny | 75 | - | 75 |
| dr inż. Krzysztof Kotecki | 30 | - | 30 |
| mgr inż. Kajetan Szymańczyk | 75 | - | - |
| mgr inż. Kamila Przespolewska-Gdowik | 225 | - | 225 |
| dr med. Karol Szymański | 45 | - | - |
| dr inż. Karolina Perz | 30 | - | 30 |
| Klaudiusz Dybowski | 37,5 | - | - |
| dr inż. Krzysztof Walas | 105 | - | 105 |
| prof. dr hab. inż. Krzysztof Wiślocki | 82,5 | - | 82,5 |
| dr inż. Łukasz Brodzik | 75 | - | 75 |
| dr inż. Maciej Berdychowski | 30 | - | - |
| dr hab. inż. Magda Joachimiak | 30 | - | 30 |
| mg. Magdalena Krzywotulska | 25 | - | - |
| mgr Magdalena Uławska | 21 | - | - |
| dr hab. inż. Marek Waligórski | 180 | - | 180 |
| mgr Maria Nowaczyk | 75 | - | - |
| dr inż. Mariola Skorupka | 65 | - | - |
| dr inż. Marta Galant-Gołębiewska | 240 | - | 240 |
| mgr Marta Nowinowska | 75 | - | 75 |
| dr hab. inż. Marta Paczkowska | 45 | - | 45 |
| dr inż. Mateusz Nowak | 75 | - | 75 |
| mgr inż. Michał El Joundi | 90 | - | - |
| dr hab. inż. Michał Gwóźdź | 30 | - | 30 |

| | | | |
|----------------------------------------|------|---|-----|
| dr inż. Michał Jakubowicz | 30 | - | - |
| Michał Mleczak | 27 | - | - |
| mgr Mikołaj Doskocz | 30 | - | - |
| Mirosław Rzeźnicki | 22 | - | - |
| mgr inż. Monika Wantuła | 75 | - | 75 |
| dr inż. Tomasz Nowakowski | 60 | - | 60 |
| mgr inż. Paula Kurzawska | 180 | - | 180 |
| dr inż. Paweł Komorski | 180 | - | 180 |
| Paweł Kowalczyk | 15 | - | - |
| dr hab. inż. Piotr Krawiec | 45 | - | 45 |
| dr inż. Piotr Smoczyński | 30 | - | 30 |
| dr inż. Piotr Stasiewicz | 90 | - | 90 |
| mgr Piotr Szewczak | 75 | - | - |
| dr inż. Przemysław Głowacki | 30 | - | - |
| dr hab. inż. Rafał Ślefarski, prof. PP | 45 | - | 45 |
| dr inż. Remigiusz Jasiński | 217 | - | 217 |
| dr inż. Robert Kłosoziak | 75 | - | 75 |
| dr hab. inż. Roman Starosta | 27,5 | - | - |
| mgr inż. Sławomir Błocki-Sowiński | 75 | - | - |
| dr hab. inż. Krzysztof Talaśka | 60 | - | - |
| mgr inż. Tomasz Duda | 135 | - | - |
| mgr inż. Tomasz Górzeński | 8 | - | - |
| mgr inż. Tomasz Nowak | 35 | - | - |
| dr hab. inż. Witold Stankiewicz | 30 | - | 30 |
| dr inż. Waldemar Matysiak | 30 | - | 30 |
| lic. Witold Łożyński | 15 | - | - |
| dr inż. Wojciech Misztal | 60 | - | 60 |
| mgr Wojciech Muszyński | 15 | - | - |
| mgr Wojciech Nowaczyk | 128 | - | - |
| mgr inż. Wojciech Nowaczyk Jr | 15 | - | - |
| dr inż. Wojciech Prokopowicz | 75 | - | - |
| Zbigniew Drozdowski | 60 | - | - |
| mgr Tomasz Zdziarski | 76 | - | - |
| mgr Kinga Komorowska | 150 | - | - |

| | | | |
|--------------------------------------------|-----|---|-----|
| mgr Arkadiusz Jarentowski | 60 | - | - |
| mgr inż. Sebastian Kubasiński | 4 | - | - |
| dr inż. Marlena Kucz | 4 | - | - |
| mgr Karolina Popławska | 2 | - | - |
| prof. dr hab. Agnieszka Merkisz Guranowska | 30 | - | - |
| dr Agata Branowska | 30 | - | - |
| dr Ewa Bakinowska | 30 | - | - |
| mgr inż. Marcin Sypniewski | 237 | - | - |
| dr inż. Sławomir Szrama | 30 | - | - |
| Artur Kinowski | 90 | - | - |
| Monika Wieszawa | 90 | - | - |
| Mateusz Kachlicki | 30 | - | - |
| mgr Michał Brzóska | 15 | - | - |
| dr Justyna Gołębiowska | 15 | - | - |
| mgr inż. Wojciech Judt | 45 | - | 45 |
| mgr inż. Marta Maciejewska | 225 | - | 225 |
| prof. dr hab. inż. Piotr Skrzypczyński | 45 | - | 45 |
| dr hab. inż. Wojciech Giernacki | 30 | - | 30 |
| dr inż. Stanisław Gardecki | 45 | - | 45 |
| dr inż. Marek Kraft | 30 | - | 30 |
| dr inż. Michał Nowicki | 30 | - | 30 |
| dr hab. inż. Łukasz Wojciechowski | 45 | - | 45 |
| mgr inż. Barbara Mika | 75 | - | 75 |

c) przewidywaną liczbę studentów.

Planowany nabór na pierwszy rok kierunku Lotnictwo to 180 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 zamieszczono w załączniku nr VI.2.

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 Academia.

Informacje na temat zbiorów drukowanych i elektronicznych Biblioteki Politechniki Poznańskiej dla kierunku lotnictwo zamieszczono w załączniku nr VI.3.

VII. Wykaz załączników niezbędnych przy tworzeniu kierunku studiów

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

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)

Specjalność: Bezpieczeństwo transportu lotniczego

| Lp. | Nazwa przedmiotu | Liczba godzin | | | | | ECTS | E |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| | | O | W | C | L | P | | |
| SEMESTR I | | | | | | | | |
| 1 | BHP | 4 | 4 | | | | 0 | |
| 2 | Prawa i obowiązki studenta | 4 | 4 | | | | 0 | |
| 3 | Szkolenie biblioteczne | 2 | | | | 2 | 0 | |
| 4 | Matematyka | 45 | 15 | 30 | | | 4 | X |
| 5 | Fizyka | 45 | 15 | 15 | 15 | | 4 | X |
| 6 | Materiałoznawstwo | 45 | 30 | | 15 | | 3 | |
| 7 | Elektrotechnika | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 8 | Rysunek techniczny (CAD) | 45 | 15 | | 15 | 15 | 4 | X |
| 9 | Statystyka/Probabilistyka | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 10 | Lotniska | 45 | 30 | | 15 | | 3 | X |
| 11 | Budowa środków transportu lotniczego | 45 | 30 | 15 | | | 3 | X |
| 12 | Podstawy lotnictwa cywilnego | 45 | 30 | 15 | | | 3 | |
| 13 | Wprowadzenie do systemów autonomicznych | 30 | 30 | | | | 2 | |
| <i>Razem w semestrze I:</i> | | 415 | 233 | 90 | 75 | 17 | 30 | 5 |
| SEMESTR II | | | | | | | | |
| 1 | Wychowanie fizyczne | 30 | | 30 | | | 0 | |
| 2 | Matematyka | 45 | 15 | 30 | | | 3 | X |
| 3 | Fizyka | 15 | 15 | | | | 1 | X |
| 4 | Elektronika | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 5 | Maszynoznawstwo | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 6 | Podstawy Konstrukcji Maszyn | 30 | 15 | | | 15 | 2 | |
| 7 | Mechanika techniczna | 45 | 15 | 30 | | | 3 | X |
| 8 | Aerodynamika | 45 | 15 | 15 | 15 | | 4 | X |
| 9 | Wprowadzenie do lotnictwa | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 10 | Prawo lotnicze oraz procedury kontroli ruchu lotniczego 1 | 20 | 20 | | | | 1 | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|----------|
| 11 | Ogólna wiedza o samolocie 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 12 | Ogólne bezpieczeństwo lotu | 10 | 10 | | | | 1 | |
| 13 | Nawigacja | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 14 | Łączność 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 15 | Człowiek-możliwości i ograniczenia 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 16 | Zasady lotu | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 17 | Procedury operacyjne 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 18 | Wykonanie i planowanie lotu 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 19 | Meteorologia | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| Razem w semestrze II: | | 465 | 270 | 150 | 30 | 15 | 30 | 4 |
| SEMESTR III | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Wychowanie fizyczne | 30 | | 30 | | | 0 | |
| 3 | Astronomia | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 4 | Wytrzymałość materiałów | 45 | 15 | 15 | 15 | | 3 | X |
| 5 | Komputerowe wspomaganie projektowania | 45 | 15 | | 30 | | 2 | |
| 6 | Wytwarzanie i obróbka materiałów | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 7 | Podstawy Termodynamiki | 45 | 15 | 15 | 15 | | 2 | |
| 8 | Podstawy Mechaniki Płynów | 45 | 15 | 15 | 15 | | 2 | |
| 9 | Napędy statków powietrznych | 45 | 30 | | 15 | | 3 | X |
| 10 | Zarządzanie ryzykiem zagrożeń w lotnictwie | 60 | 15 | 30 | | 15 | 5 | X |
| 11 | Bezpieczeństwo portów lotniczych | 30 | 15 | | | 15 | 4 | |
| 12 | Urządzenia symulacji lotu | 30 | 15 | | 15 | | 4 | |
| Razem w semestrze III: | | 450 | 165 | 135 | 120 | 30 | 30 | 3 |
| SEMESTR IV | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Ekologiczne aspekty lotnictwa | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 3 | Niezawodność i bezpieczeństwo obiektów technicznych | 60 | 30 | 30 | | | 4 | |
| 4 | Bezpieczeństwo ruchu lotniczego | 45 | 30 | | | 15 | 3 | X |
| 5 | Transport lotniczy | 60 | 30 | 15 | | 15 | 5 | X |
| 6 | Prawo lotnicze i transportowe | 15 | 15 | | | | 2 | |
| 7 | Eksploatacja środków transportu | 60 | 30 | 15 | 15 | | 4 | |
| 8 | Napędy statków powietrznych | 45 | 15 | 15 | 15 | | 5 | X |

| | | | | | | | | |
|------------------------------|---------------------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 9 | Praktyka zawodowa | 0 | | | | | 4 | |
| <i>Razem w semestrze IV:</i> | | 330 | 165 | 105 | 30 | 30 | 30 | 3 |
| SEMESTR V | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Niezawodność człowieka w lotnictwie | 60 | 30 | 15 | 15 | | 5 | X |
| 3 | Bezpieczeństwo eksploatacji statków powietrznych | 30 | 15 | | | 15 | 4 | |
| 4 | Systemy bezpieczeństwa w lotnictwie | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 5 | Logistyka transportu lotniczego | 45 | 30 | 15 | | | 4 | |
| 6 | Organizacje lotnicze | 15 | 15 | | | | 2 | |
| 7 | Bezzałogowe statki powietrzne | 45 | 30 | | | 15 | 2 | |
| 8 | Podstawy diagnostyki technicznej | 45 | 30 | | 15 | | 4 | |
| 9 | Ekologiczne aspekty transportu lotniczego | 75 | 30 | 15 | 30 | | 5 | X |
| <i>Razem w semestrze V:</i> | | 375 | 195 | 90 | 60 | 30 | 30 | 2 |
| SEMESTR VI | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | X |
| 2 | Systemy zarządzania bezpieczeństwem | 45 | 30 | 15 | | | 3 | X |
| 3 | Czynnik ludzki | 60 | 30 | 15 | 15 | | 4 | X |
| 4 | Ryzyko zawodowe w przedsiębiorstwach lotniczych | 30 | 15 | | | 15 | 2 | |
| 5 | Zarządzanie przedsiębiorstwem lotniczym | 45 | 15 | 15 | | 15 | 3 | |
| 6 | Ekonomia transportu | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 7 | Certyfikacja wyrobów lotniczych | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 8 | Paliwa lotnicze | 45 | 15 | | 15 | 15 | 4 | |
| 9 | Środowiskowe oddziaływanie lotnisk | 45 | 15 | | 15 | 15 | 4 | |
| 10 | Praca przejściowa | 4 | | | | 4 | 5 | |
| <i>Razem w semestrze VI:</i> | | 349 | 150 | 90 | 45 | 64 | 30 | 3 |
| SEMESTR VII | | | | | | | | |
| 1 | Język angielski w środowisku pracy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Podstawy ekonomii i zarządzanie Small Business'em | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 3 | Etyka w biznesie i dyplomacji | 15 | | 15 | | | 1 | |
| 4 | Sztuka autoprezentacji | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|------------------------------------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| 5 | Badanie zdarzeń lotniczych | 30 | 15 | | | 15 | 3 | |
| 6 | Zagrożenia terrorystyczne | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 7 | Przewozy ładunków niebezpiecznych w lotnictwie | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 8 | Lotnictwo państwowe | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 9 | Zagadnienia współczesnego lotnictwa | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 10 | Przetwarzanie i prezentacja wyników badań | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 11 | Seminarium dyplomowe | 15 | | 15 | | | 1 | |
| 12 | Praca dyplomowa | 5 | | | | 5 | 13 | |
| Razem w semestrze VII: | | 245 | 120 | 90 | 15 | 20 | 30 | 0 |
| Razem w programie studiów: | | 2629 | 1298 | 750 | 375 | 206 | 210 | 20 |

Specjalność: Organizacja Ruchu Lotniczego

| Lp. | Nazwa przedmiotu | Liczba godzin | | | | | ECTS | E |
|-----------------------------|-----------------------------------------|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| | | O | W | C | L | P | | |
| SEMESTR I | | | | | | | | |
| 1 | BHP | 4 | 4 | | | | 0 | |
| 2 | Prawa i obowiązki studenta | 4 | 4 | | | | 0 | |
| 3 | Szkolenie biblioteczne | 2 | | | | 2 | 0 | |
| 4 | Matematyka | 45 | 15 | 30 | | | 4 | X |
| 5 | Fizyka | 45 | 15 | 15 | 15 | | 4 | X |
| 6 | Materiałoznawstwo | 45 | 30 | | 15 | | 3 | |
| 7 | Elektrotechnika | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 8 | Rysunek techniczny (CAD) | 45 | 15 | | 15 | 15 | 4 | X |
| 9 | Statystyka/Probabilistyka | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 10 | Lotniska | 45 | 30 | | 15 | | 3 | X |
| 11 | Budowa środków transportu lotniczego | 45 | 30 | 15 | | | 3 | X |
| 12 | Podstawy lotnictwa cywilnego | 45 | 30 | 15 | | | 3 | |
| 13 | Wprowadzenie do systemów autonomicznych | 30 | 30 | | | | 2 | |
| Razem w semestrze I: | | 415 | 233 | 90 | 75 | 17 | 30 | 5 |
| SEMESTR II | | | | | | | | |
| 1 | Wychowanie fizyczne | 30 | | 30 | | | 0 | |
| 2 | Matematyka | 45 | 15 | 30 | | | 3 | X |

| | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 3 | Fizyka | 15 | 15 | | | | 1 | X |
| 4 | Elektronika | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 5 | Maszynoznawstwo | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 6 | Podstawy Konstrukcji Maszyn | 30 | 15 | | | 15 | 2 | |
| 7 | Mechanika techniczna | 45 | 15 | 30 | | | 3 | X |
| 8 | Aerodynamika | 45 | 15 | 15 | 15 | | 4 | X |
| 9 | Wprowadzenie do lotnictwa | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 10 | Prawo lotnicze oraz procedury kontroli ruchu lotniczego 1 | 20 | 20 | | | | 1 | |
| 11 | Ogólna wiedza o samolocie 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 12 | Ogólne bezpieczeństwo lotu | 10 | 10 | | | | 1 | |
| 13 | Nawigacja | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 14 | Łączność 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 15 | Człowiek-możliwości i ograniczenia 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 16 | Zasady lotu | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 17 | Procedury operacyjne 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 18 | Wykonanie i planowanie lotu 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 19 | Meteorologia | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| Razem w semestrze II: | | 465 | 270 | 150 | 30 | 15 | 30 | 4 |
| SEMESTR III | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Wychowanie fizyczne | 30 | | 30 | | | 0 | |
| 3 | Astronomia | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 4 | Wytrzymałość materiałów | 45 | 15 | 15 | 15 | | 3 | X |
| 5 | Komputerowe wspomaganie projektowania | 45 | 15 | | 30 | | 2 | |
| 6 | Wytwarzanie i obróbka materiałów | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 7 | Podstawy Termodynamiki | 45 | 15 | 15 | 15 | | 2 | |
| 8 | Podstawy Mechaniki Płynów | 45 | 15 | 15 | 15 | | 2 | |
| 9 | Napędy statków powietrznych | 45 | 30 | | 15 | | 3 | X |
| 10 | Organizacja ruchu lotniczego | 45 | 30 | 15 | | | 4 | X |
| 11 | Planowanie lotów VFR | 45 | 15 | 15 | | 15 | 5 | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|-------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|----------|
| 12 | Urządzenia symulacji lotu | 30 | 15 | | 15 | | 4 | |
| <i>Razem w semestrze III:</i> | | 450 | 180 | 135 | 120 | 15 | 30 | 3 |
| SEMESTR IV | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Ekologiczne aspekty lotnictwa | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 3 | Bezpieczeństwo ruchu lotniczego | 45 | 30 | | | 15 | 3 | X |
| 4 | Planowanie lotów IFR | 45 | 15 | 15 | | 15 | 5 | |
| 5 | Prawo lotnicze i transportowe | 15 | 15 | | | | 2 | |
| 6 | Symulacje procesów w transporcie lotniczym | 30 | 15 | | 15 | | 4 | |
| 7 | Eksploatacja środków transportu | 60 | 30 | 15 | 15 | | 4 | |
| 8 | Napędy statków powietrznych | 45 | 15 | 15 | 15 | | 5 | X |
| 9 | Praktyka zawodowa | 0 | | | | | 4 | |
| <i>Razem w semestrze IV:</i> | | 285 | 135 | 75 | 45 | 30 | 30 | 2 |
| SEMESTR V | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Zarządzanie przestrzenią powietrzną | 45 | 30 | | | 15 | 4 | X |
| 3 | Inżynieria ruchu lotniczego | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 4 | Niezawodność człowieka w lotnictwie | 60 | 30 | 15 | 15 | | 5 | X |
| 5 | Organizacje lotnicze | 15 | 15 | | | | 2 | |
| 6 | Bezzałogowe statki powietrzne | 45 | 30 | | | 15 | 2 | |
| 7 | Podstawy diagnostyki technicznej | 45 | 30 | | 15 | | 4 | |
| 8 | Logistyka transportu lotniczego | 45 | 30 | 15 | | | 4 | |
| 9 | Ekologiczne aspekty transportu lotniczego | 75 | 30 | 15 | 30 | | 5 | X |
| <i>Razem w semestrze V:</i> | | 390 | 210 | 90 | 60 | 30 | 30 | 2 |
| SEMESTR VI | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | X |
| 2 | Zarządzanie misjami BSP | 45 | 30 | 15 | | | 2 | X |
| 3 | Czynnik ludzki | 60 | 30 | 15 | 15 | | 4 | X |
| 4 | Ryzyko zawodowe w przedsiębiorstwach lotniczych | 30 | 15 | | | 15 | 2 | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| 5 | Metody prognozowania statystycznego w lotnictwie | 30 | 15 | | | 15 | 2 | |
| 6 | Zarządzanie przedsiębiorstwem lotniczym | 45 | 15 | 15 | | 15 | 3 | |
| 7 | Ekonomika transportu | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 8 | Paliwa lotnicze | 45 | 15 | | 15 | 15 | 4 | |
| 9 | Środowiskowe oddziaływanie lotnisk | 45 | 15 | | 15 | 15 | 4 | |
| 10 | Praca przejściowa | 4 | | | | 4 | 5 | |
| <i>Razem w semestrze VI:</i> | | 364 | 150 | 90 | 45 | 79 | 30 | 3 |
| SEMESTR VII | | | | | | | | |
| 1 | Język angielski w środowisku pracy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Podstawy ekonomii i zarządzania Business'em | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 3 | Etyka w biznesie i dyplomacji | 15 | | 15 | | | 1 | |
| 4 | Sztuka autoprezentacji | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 5 | Badanie zdarzeń lotniczych | 30 | 15 | | | 15 | 3 | |
| 6 | Lotnictwo państwowe | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 7 | Zagadnienia współczesnego lotnictwa | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 8 | Rynek usług lotniczych | 30 | 30 | | | | 2 | |
| 9 | Przetwarzanie i prezentacja wyników badań | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 10 | Seminarium dyplomowe | 15 | | 15 | | | 1 | |
| 11 | Praca dyplomowa | 5 | | | | 5 | 13 | |
| <i>Razem w semestrze VII:</i> | | 245 | 120 | 90 | 15 | 20 | 30 | 0 |
| Razem w programie studiów: | | 2614 | 1298 | 720 | 390 | 206 | 210 | 18 |

Specjalność: Bezzałogowe Statki Powietrzne

| Lp. | Nazwa przedmiotu | Liczba godzin | | | | | ECTS | E |
|------------------|----------------------------|---------------|----|----|---|---|------|---|
| | | O | W | C | L | P | | |
| SEMESTR I | | | | | | | | |
| 1 | BHP | 4 | 4 | | | | 0 | |
| 2 | Prawa i obowiązki studenta | 4 | 4 | | | | 0 | |
| 3 | Szkolenie biblioteczne | 2 | | | | 2 | 0 | |
| 4 | Matematyka | 45 | 15 | 30 | | | 4 | X |

| | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|-----------|----------|
| 5 | Fizyka | 45 | 15 | 15 | 15 | | 4 | X |
| 6 | Materiałoznawstwo | 45 | 30 | | 15 | | 3 | |
| 7 | Elektrotechnika | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 8 | Rysunek techniczny (CAD) | 45 | 15 | | 15 | 15 | 4 | X |
| 9 | Statystyka/Probabilistyka | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 10 | Lotniska | 45 | 30 | | 15 | | 3 | X |
| 11 | Budowa środków transportu lotniczego | 45 | 30 | 15 | | | 3 | X |
| 12 | Podstawy lotnictwa cywilnego | 45 | 30 | 15 | | | 3 | |
| 13 | Wprowadzenie do systemów autonomicznych | 30 | 30 | | | | 2 | |
| Razem w semestrze I: | | 415 | 233 | 90 | 75 | 17 | 30 | 5 |
| SEMESTR II | | | | | | | | |
| 1 | Wychowanie fizyczne | 30 | | 30 | | | 0 | |
| 2 | Matematyka | 45 | 15 | 30 | | | 3 | X |
| 3 | Fizyka | 15 | 15 | | | | 1 | X |
| 4 | Elektronika | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 5 | Maszynoznawstwo | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 6 | Podstawy Konstrukcji Maszyn | 30 | 15 | | | 15 | 2 | |
| 7 | Mechanika techniczna | 45 | 15 | 30 | | | 3 | X |
| 8 | Aerodynamika | 45 | 15 | 15 | 15 | | 4 | X |
| 9 | Wprowadzenie do lotnictwa | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 10 | Prawo lotnicze oraz procedury kontroli ruchu lotniczego 1 | 20 | 20 | | | | 1 | |
| 11 | Ogólna wiedza o samolocie 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 12 | Ogólne bezpieczeństwo lotu | 10 | 10 | | | | 1 | |
| 13 | Nawigacja | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 14 | Łączność 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 15 | Człowiek-możliwości i ograniczenia 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 16 | Zasady lotu | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 17 | Procedury operacyjne 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 18 | Wykonanie i planowanie lotu 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 19 | Meteorologia | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| Razem w semestrze II: | | 465 | 270 | 150 | 30 | 15 | 30 | 4 |

| SEMESTR III | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|----------|
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Wychowanie fizyczne | 30 | | 30 | | | 0 | |
| 3 | Astronomia | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 4 | Wytrzymałość materiałów | 45 | 15 | 15 | 15 | | 3 | X |
| 5 | Komputerowe wspomaganie projektowania | 45 | 15 | | 30 | | 2 | |
| 6 | Wytwarzanie i obróbka materiałów | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 7 | Podstawy Termodynamiki | 45 | 15 | 15 | 15 | | 2 | |
| 8 | Podstawy Mechaniki Płynów | 45 | 15 | 15 | 15 | | 2 | |
| 9 | Napędy statków powietrznych | 45 | 30 | | 15 | | 3 | X |
| 10 | Organizacja ruchu lotniczego | 45 | 30 | 15 | | | 4 | X |
| 11 | Zasady wykonywania lotów VLOS i BVLOS | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 12 | Budowa bezałogowego statku powietrznego | 30 | 30 | | | | 1 | |
| 13 | Wprowadzenie do programowania systemów bezałogowych | 90 | 30 | | 30 | 30 | 7 | |
| <i>Razem w semestrze III:</i> | | 510 | 225 | 120 | 135 | 30 | 30 | 3 |
| SEMESTR IV | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Ekologiczne aspekty lotnictwa | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 3 | Prawo lotnicze i transportowe | 15 | 15 | | | | 2 | |
| 4 | Bezpieczeństwo ruchu lotniczego | 45 | 30 | | | 15 | 3 | X |
| 5 | Eksploatacja środków transportu | 60 | 30 | 15 | 15 | | 4 | X |
| 6 | Napędy statków powietrznych | 45 | 15 | 15 | 15 | | 5 | |
| 7 | Systemy detekcji i neutralizacji dronów | 30 | 15 | | | 15 | 3 | |
| 8 | Autonomiczne statki powietrzne | 90 | 30 | | 30 | 30 | 6 | |
| 9 | Praktyka zawodowa | 0 | | | | | 4 | |
| <i>Razem w semestrze IV:</i> | | 330 | 150 | 60 | 60 | 60 | 30 | 2 |
| SEMESTR V | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Podstawy technicznej diagnostyki | 45 | 30 | | 15 | | 4 | X |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|------------|-----------|
| 3 | Niezawodność i bezpieczeństwo BSP | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 4 | Budowa kadłubów samolotów | 60 | 15 | 15 | | 30 | 4 | |
| 5 | Budowa ram multirotorów | 60 | 15 | 15 | | 30 | 4 | |
| 6 | Systemy elektryczne i elektroniczne | 90 | 30 | | 30 | 30 | 8 | |
| 7 | Elektryczne napędy statków powietrznych | 60 | 30 | | 30 | | 6 | |
| Razem w semestrze V: | | 375 | 135 | 75 | 75 | 90 | 30 | 1 |
| SEMESTR VI | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | X |
| 2 | Zarządzanie misjami BSP | 45 | 30 | 15 | | | 2 | |
| 3 | Czynnik ludzki | 60 | 30 | 15 | 15 | | 4 | X |
| 4 | Certyfikacja wyrobów lotniczych | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 5 | Zarządzanie ryzykiem w lotach BSP | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 6 | Niezawodność systemów | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 7 | Wibroakustyczne metody detekcji uszkodzeń | 60 | 15 | | 15 | 30 | 6 | |
| 8 | Aplikacje dronowe | 60 | 30 | | 30 | | 6 | |
| 9 | Praca przejściowa | 4 | | | | 4 | 5 | |
| Razem w semestrze VI: | | 334 | 150 | 90 | 60 | 34 | 30 | 2 |
| SEMESTR VII | | | | | | | | |
| 1 | Język angielski w środowisku pracy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Podstawy ekonomii i zarządzanie Small Business'em | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 3 | Etyka w biznesie i dyplomacji | 15 | | 15 | | | 1 | |
| 4 | Sztuka autoprezentacji | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 5 | Meteorologia w lotach BSP | 45 | 15 | 30 | | | 3 | X |
| 6 | Konstrukcja bezzałogowego statku powietrznego | 30 | | | | 30 | 4 | |
| 7 | Przetwarzanie i prezentacja wyników badań | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 8 | Seminarium dyplomowe | 15 | | 15 | | | 1 | |
| 9 | Praca dyplomowa | 5 | | | | 5 | 13 | |
| Razem w semestrze VII: | | 230 | 60 | 120 | 15 | 35 | 30 | 1 |
| Razem w programie studiów: | | 2659 | 1223 | 705 | 450 | 281 | 210 | 17 |

Specjalność: Pilotaż Statków Powietrznych:

| Lp. | Nazwa przedmiotu | Liczba godzin | | | | | ECTS | E |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------|
| | | O | W | C | L | P | | |
| SEMESTR I | | | | | | | | |
| 1 | BHP | 4 | 4 | | | | 0 | |
| 2 | Prawa i obowiązki studenta | 4 | 4 | | | | 0 | |
| 3 | Szkolenie biblioteczne | 2 | | | | 2 | 0 | |
| 4 | Matematyka | 45 | 15 | 30 | | | 4 | X |
| 5 | Fizyka | 45 | 15 | 15 | 15 | | 4 | X |
| 6 | Materiałoznawstwo | 45 | 30 | | 15 | | 3 | |
| 7 | Elektrotechnika | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 8 | Rysunek techniczny (CAD) | 45 | 15 | | 15 | 15 | 4 | X |
| 9 | Statystyka/Probabilistyka | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 10 | Lotniska | 45 | 30 | | 15 | | 3 | X |
| 11 | Budowa środków transportu lotniczego | 45 | 30 | 15 | | | 3 | X |
| 12 | Podstawy lotnictwa cywilnego | 45 | 30 | 15 | | | 3 | |
| 13 | Wprowadzenie do systemów autonomicznych | 30 | 30 | | | | 2 | |
| Razem w semestrze I: | | 415 | 233 | 90 | 75 | 17 | 30 | 5 |
| SEMESTR II | | | | | | | | |
| 1 | Wychowanie fizyczne | 30 | | 30 | | | 0 | |
| 2 | Matematyka | 45 | 15 | 30 | | | 3 | X |
| 3 | Fizyka | 15 | 15 | | | | 1 | X |
| 4 | Elektronika | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 5 | Maszynoznawstwo | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 6 | Podstawy Konstrukcji Maszyn | 30 | 15 | | | 15 | 2 | |
| 7 | Mechanika techniczna | 45 | 15 | 30 | | | 3 | X |
| 8 | Aerodynamika | 45 | 15 | 15 | 15 | | 4 | X |
| 9 | Wprowadzenie do lotnictwa | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 10 | Prawo lotnicze oraz procedury kontroli ruchu lotniczego 1 | 20 | 20 | | | | 1 | |
| 11 | Ogólna wiedza o samolocie 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 12 | Ogólne bezpieczeństwo lotu | 10 | 10 | | | | 1 | |
| 13 | Nawigacja | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|-----------|----------|
| 14 | Łączność 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 15 | Człowiek-możliwości i ograniczenia 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 16 | Zasady lotu | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 17 | Procedury operacyjne 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 18 | Wykonanie i planowanie lotu 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 19 | Meteorologia | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| Razem w semestrze II: | | 465 | 270 | 150 | 30 | 15 | 30 | 4 |
| SEMESTR III | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Wychowanie fizyczne | 30 | | 30 | | | 0 | |
| 3 | Astronomia | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 4 | Wytrzymałość materiałów | 45 | 15 | 15 | 15 | | 3 | X |
| 5 | Komputerowe wspomaganie projektowania | 45 | 15 | | 30 | | 2 | |
| 6 | Wytwarzanie i obróbka materiałów | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 7 | Podstawy Termodynamiki | 45 | 15 | 15 | 15 | | 2 | |
| 8 | Podstawy Mechaniki Płynów | 45 | 15 | 15 | 15 | | 2 | |
| 9 | Napędy statków powietrznych | 45 | 30 | | 15 | | 3 | X |
| 10 | Ochrona środowiska | 15 | | | 15 | | 1 | |
| 11 | Technika pilotażu i symulatory lotu | 63 | 63 | | | | 2 | |
| 12 | Meteorologia 2 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 13 | Ogólna wiedza o samolocie 2 | 45 | 30 | 15 | | | 2 | |
| 14 | Nawigacja lotnicza | 45 | 15 | 30 | | | 1 | |
| 15 | Wykonanie i planowanie lotu 2 | 30 | 15 | 15 | | | 1 | |
| 16 | Prawo lotnicze oraz procedury kontroli ruchu lotniczego 3 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 17 | Człowiek - możliwości i ograniczenia 3 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 19 | Zasady lotu | 30 | 30 | | | | 1 | |
| 20 | Łączność 2 | 30 | 15 | 15 | | | 1 | |
| 21 | Człowiek - możliwości i ograniczenia 2 | 30 | 15 | 15 | | | 1 | |
| Razem w semestrze III: | | 663 | 348 | 195 | 120 | 0 | 30 | 2 |
| SEMESTR IV | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Ekologiczne aspekty lotnictwa | 15 | 15 | | | | 1 | |

| | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------|------------|------------|------------|-----------|----------|-----------|----------|
| 3 | Technika pilotażu i symulatory lotu | 15 | | 15 | | | 1 | |
| 4 | Meteorologia 2 | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 5 | Ogólna wiedza o samolocie 2 | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 6 | Nawigacja lotnicza | 60 | 30 | 30 | | | 5 | |
| 7 | Wykonanie i planowanie lotu 2 | 45 | 15 | 15 | 15 | | 4 | |
| 8 | Prawo lotnicze oraz procedury kontroli ruchu lotniczego 3 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 9 | Człowiek - możliwości i ograniczenia 3 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 10 | Zasady lotu | 30 | 30 | | | | 2 | x |
| 11 | Mechanika Płynów | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 12 | Procedury operacyjne 2 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 13 | Prawo lotnicze oraz procedury kontroli ruchu lotniczego 2 | 45 | 30 | 15 | | | 3 | x |
| 14 | Praktyka zawodowa | 0 | | 0 | | | 3 | |
| Razem w semestrze IV: | | 375 | 210 | 150 | 15 | 0 | 30 | 2 |
| SEMESTR V | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Technika pilotażu i symulatory lotu | 55 | | 55 | | | 4 | |
| 3 | Meteorologia 2 | 30 | 30 | | | | 3 | |
| 4 | Ogólna wiedza o samolocie 2 | 30 | 15 | 15 | | | 3 | |
| 5 | Nawigacja lotnicza | 30 | 15 | 15 | | | 3 | x |
| 6 | Wykonanie i planowanie lotu 2 | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 7 | Prawo lotnicze oraz procedury kontroli ruchu lotniczego 3 | 15 | | 15 | | | 1 | |
| 8 | Człowiek - możliwości i ograniczenia 3 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 9 | Procedury operacyjne 2 | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 10 | Praktyka zawodowa | 0 | | 0 | | | 5 | |
| 11 | Dynamika gazów | 45 | 15 | 30 | | | 4 | x |
| Razem w semestrze V: | | 310 | 120 | 160 | 30 | 0 | 30 | 2 |
| SEMESTR VI | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | X |
| 2 | Praca przejściowa | 4 | 0 | 0 | 0 | 4 | 5 | |
| 3 | Technika pilotażu i symulatory lotu | 50 | | 50 | | | 5 | |
| 4 | Meteorologia 2 | 15 | | 15 | | | 2 | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|---------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|------------|-----------|------------|-----------|
| 5 | Ogólna wiedza o samolocie 2 | 30 | 15 | 15 | | | 2 | x |
| 6 | Wykonanie i planowanie lotu 2 | 45 | 15 | 30 | | | 4 | x |
| 7 | Praktyka zawodowa | 0 | | 0 | | | 10 | |
| Razem w semestrze VI: | | 174 | 30 | 140 | 0 | 4 | 30 | 3 |
| SEMESTR VII | | | | | | | | |
| 1 | Język angielski w środowisku pracy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Podstawy ekonomii i zarządzanie Small Business'em | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 3 | Etyka w biznesie i dyplomacji | 15 | | 15 | | | 1 | |
| 4 | Sztuka autoprezentacji | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 5 | Technika pilotażu i symulatory lotu | 35 | | 35 | | | 3 | |
| 6 | Praktyka zawodowa | 0 | | 0 | | | 6 | |
| 7 | Seminarium dyplomowe | 15 | | 15 | | | 1 | |
| 8 | Praca dyplomowa | 5 | | | | 5 | 13 | |
| Razem w semestrze VII: | | 160 | 30 | 130 | 0 | 0 | 30 | 0 |
| Razem w programie studiów: | | 2562 | 1241 | 1015 | 270 | 36 | 210 | 17 |

Specjalność: Silniki Lotnicze i Płatowce:

| Lp | Nazwa przedmiotu | Liczba godzin | | | | | ECTS | E |
|------------------|--------------------------------------|---------------|----|----|----|----|------|---|
| | | O | W | C | L | P | | |
| SEMESTR I | | | | | | | | |
| 1 | BHP | 4 | 4 | | | | 0 | |
| 2 | Prawa i obowiązki studenta | 4 | 4 | | | | 0 | |
| 3 | Szkolenie biblioteczne | 2 | | | | 2 | 0 | |
| 4 | Matematyka | 45 | 15 | 30 | | | 4 | X |
| 5 | Fizyka | 45 | 15 | 15 | 15 | | 4 | X |
| 6 | Materiałoznawstwo | 45 | 30 | | 15 | | 3 | |
| 7 | Elektrotechnika | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 8 | Rysunek techniczny (CAD) | 45 | 15 | | 15 | 15 | 4 | X |
| 9 | Statystyka/Probabilistyka | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 10 | Lotniska | 45 | 30 | | 15 | | 3 | X |
| 11 | Budowa środków transportu lotniczego | 45 | 30 | 15 | | | 3 | X |
| 12 | Podstawy lotnictwa cywilnego | 45 | 30 | 15 | | | 3 | |

| | | | | | | | | |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----|-----|-----|----|----|----|---|
| 13 | Wprowadzenie do systemów autonomicznych | 30 | 30 | | | | 2 | |
| Razem w semestrze I: | | 415 | 233 | 90 | 75 | 17 | 30 | 5 |
| SEMESTR II | | | | | | | | |
| 1 | Wychowanie fizyczne | 30 | | 30 | | | 0 | |
| 2 | Matematyka | 45 | 15 | 30 | | | 3 | X |
| 3 | Fizyka | 15 | 15 | | | | 1 | X |
| 4 | Elektronika | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 5 | Maszynoznawstwo | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 6 | Podstawy Konstrukcji Maszyn | 30 | 15 | | | 15 | 2 | |
| 7 | Mechanika techniczna | 45 | 15 | 30 | | | 3 | X |
| 8 | Aerodynamika | 45 | 15 | 15 | 15 | | 4 | X |
| 9 | Wprowadzenie do lotnictwa | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 10 | Prawo lotnicze oraz procedury kontroli ruchu lotniczego 1 | 20 | 20 | | | | 1 | |
| 11 | Ogólna wiedza o samolocie 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 12 | Ogólne bezpieczeństwo lotu | 10 | 10 | | | | 1 | |
| 13 | Nawigacja | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 14 | Łączność 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 15 | Człowiek-możliwości i ograniczenia 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 16 | Zasady lotu | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 17 | Procedury operacyjne 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 18 | Wykonanie i planowanie lotu 1 | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 19 | Meteorologia | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| Razem w semestrze II: | | 465 | 270 | 150 | 30 | 15 | 30 | 4 |
| SEMESTR III | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Wychowanie fizyczne | 30 | | 30 | | | 0 | |
| 3 | Astronomia | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 4 | Wytrzymałość materiałów | 45 | 15 | 15 | 15 | | 3 | X |
| 5 | Komputerowe wspomaganie projektowania | 45 | 15 | | 30 | | 2 | |
| 6 | Wytwarzanie i obróbka materiałów | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 7 | Podstawy Termodynamiki | 45 | 15 | 15 | 15 | | 2 | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------|----------------------------------------------|------------|------------|------------|------------|----------|-----------|----------|
| 8 | Podstawy Mechaniki Płynów | 45 | 15 | 15 | 15 | | 2 | |
| 9 | Napędy statków powietrznych | 45 | 30 | | 15 | | 3 | X |
| 10 | Rysunek techniczny (CAD) | 15 | 0 | 0 | 15 | 0 | 2 | |
| 11 | Maszynoznawstwo II | 15 | 15 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| 12 | Fizyka II | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 2 | |
| 13 | Mechanika techniczna | 10 | 10 | 0 | 0 | 0 | 1 | |
| 14 | Matematyka II | 40 | 20 | 20 | 0 | 0 | 3 | |
| 15 | Podstawy Konstrukcji Maszyn II | 45 | 15 | 15 | 15 | 0 | 4 | |
| Razem w semestrze III: | | 485 | 195 | 155 | 135 | 0 | 30 | 2 |
| SEMESTR IV | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Ekologiczne aspekty lotnictwa | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 3 | Termodynamika | 15 | 15 | | | | 1 | |
| 4 | Wytwarzanie i obróbka materiałów | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 5 | Ekologiczne aspekty lotnictwa | 30 | 0 | 0 | 30 | 0 | 2 | |
| 6 | Metrologia warsztatowa | 30 | 15 | 0 | 15 | 0 | 2 | |
| 7 | Budowa zespołów napędowych | 55 | 20 | 20 | 15 | 0 | 4 | x |
| 8 | Konstrukcja płatowców | 45 | 30 | 15 | | | 4 | |
| 9 | Wytrzymałość materiałów | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 4 | x |
| 10 | Mechanika Płynów | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 3 | |
| 11 | Wprowadzenie do automatyki | 45 | 15 | 0 | 30 | 0 | 3 | |
| 12 | Praktyka zawodowa | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | |
| Razem w semestrze IV: | | 370 | 155 | 110 | 105 | 0 | 30 | 2 |
| SEMESTR V | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Konstrukcja płatowców | 45 | 15 | 30 | | | 3 | |
| 3 | Teoria silników lotniczych | 45 | 15 | 30 | | | 4 | x |
| 4 | Pomiary wielkości mechanicznych | 30 | 15 | 0 | 15 | 0 | 2 | |
| 5 | Eksploatacja płatowców i silników lotniczych | 30 | 15 | 15 | 0 | 0 | 2 | |
| 6 | Dynamika gazów | 45 | 15 | 30 | 0 | 0 | 4 | x |
| 7 | Mechanika lotu | 60 | 30 | 15 | 0 | 15 | 4 | x |
| 8 | Paliwa i smary | 30 | 15 | 0 | 15 | 0 | 2 | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------|-------------|------------|------------|-----------|------------|-----------|
| 9 | Wymiana ciepła, pędu i masy | 45 | 15 | 15 | 15 | 0 | 4 | |
| 10 | Elektromechaniczne systemy napędowe | 45 | 30 | 0 | 15 | 0 | 3 | |
| Razem w semestrze V: | | 405 | 165 | 165 | 60 | 15 | 30 | 3 |
| SEMESTR VI | | | | | | | | |
| 1 | Język obcy | 30 | | 30 | | | 2 | X |
| 2 | Praca przejściowa | 4 | | | | | 5 | |
| 3 | Teoria silników lotniczych | 30 | 15 | 15 | | | 3 | |
| 4 | Numeryczna termomechanika | 45 | 15 | 0 | 30 | 0 | 3 | |
| 5 | Systemy pokładowe | 45 | 30 | 0 | 15 | 0 | 4 | x |
| 6 | Analiza danych | 30 | 15 | 0 | 0 | 15 | 2 | |
| 7 | Projektowanie statków powietrznych | 60 | 30 | 0 | 30 | 0 | 5 | x |
| 8 | Badania i diagnostyka silników lotniczych | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 9 | Zintegrowane systemy projektowania silników lotniczych | 45 | 15 | | 30 | | 2 | |
| 10 | Praktyka zawodowa | | | 0 | | | 2 | |
| Razem w semestrze VI: | | 319 | 135 | 45 | 120 | 19 | 30 | 3 |
| SEMESTR VII | | | | | | | | |
| 1 | Język angielski w środowisku pracy | 30 | | 30 | | | 2 | |
| 2 | Podstawy ekonomii i zarządzanie Small Business'em | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 3 | Etyka w biznesie i dyplomacji | 15 | | 15 | | | 1 | |
| 4 | Sztuka autoprezentacji | 30 | 15 | 15 | | | 2 | |
| 5 | Wibroakustyka i struktury inteligentne | 45 | 30 | 15 | 0 | 0 | 4 | |
| 6 | Badania i diagnostyka silników lotniczych | 30 | 15 | | 15 | | 2 | |
| 7 | Zintegrowane systemy projektowania silników lotniczych | 30 | 15 | | 15 | | 3 | |
| 8 | Seminarium dyplomowe | 15 | | 15 | | | 1 | |
| 9 | Praca dyplomowa | 5 | | | | 5 | 13 | |
| Razem w semestrze VII: | | 230 | 90 | 110 | 30 | 0 | 30 | 0 |
| Razem w programie studiów: | | 2689 | 1243 | 825 | 555 | 66 | 210 | 21 |

Kompletny plan studiów znajduje się w załączniku VII.1

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

3. **Kopia opinii odpowiedniej Rady Wydziału**

Kopie uchwał Rady Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu oraz Rady Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki w sprawie ustalenia programu studiów i utworzenia kierunku studiów lotnictwo na studiach stacjonarnych pierwszego stopnia zamieszczono w załączniku VII.3a i VII.3b.

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

Kopia opinii Samorządu Studenckiego Wydziału Inżynierii Lądowej i Transportu oraz Wydziału Inżynierii Środowiska i Energetyki zamieszczono w załączniku VII.4a i VII.4b.

5. **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

6. **Kopie porozumień z pracodawcami** albo deklaracji pracodawców w sprawie przyjęcia określonej liczby studentów na praktyki.

Kopie porozumień z wybranymi pracodawcami w sprawie przyjęcia studentów na praktyki zamieszczono w załączniku VII.6. Wskazane w załączonych deklaracjach firmy pozwolą na przyjęcie na praktyki deklarowanej dla kierunku liczby studentów.

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.