



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Ekologiczne aspekty transportu lotniczego II

### Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo i kosmonautyka

Studia w zakresie (specjalność)

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Forma studiów

stacjonarne

Rok/semestr

3/6

Profil studiów

ogólnoakademicki

Język oferowanego przedmiotu

polski

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

60

Laboratoria

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

30

Projekty/seminaria

30

### Liczba punktów ECTS

7

### Wykładowcy

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

dr inż. Remigiusz Jasiński

email: remigiusz.jasinski@put.poznan.pl

tel. +4861 665 2252

Wydział Inżynierii Lądowej i Transportu

ul. Piotrowo 3 60-965 Poznań

Odpowiedzialny za przedmiot/wykładowca:

### Wymagania wstępne

Wiedza oraz umiejętność nabyte podczas realizacji przedmiotu Ekologiczne aspekty transportu lotniczego I.

### Cel przedmiotu

Rozszerzenie wiedzy z zakresu wpływu lotnictwa na środowisko, wprowadzenie zagadnień związanych z ekologią lotnictwa na poziomie zaawansowanym.



## Przedmiotowe efekty uczenia się

### Wiedza

1. Ma poszerzoną wiedzę w zakresie wpływu lotnictwa na środowisko, metod ograniczania emisji związków toksycznych spalin, emisji hałasu oraz stosowania paliw alternatywnych – [K2A\_W30]
2. Ma poszerzoną wiedzę w zakresie przepisów prawa dotyczących certyfikacji napędów lotniczych, metodyki prowadzenia pomiarów emisji związków toksycznych spalin, sposobów parametryzacji emisji związków szkodliwych – [K2A\_W31]

### Umiejętności

1. 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 – [K2A\_U02]
2. Ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne – [K2A\_U03]
3. Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, Internetu, baz danych i innych źródeł. Potrafi integrować uzyskane informacje interpretować i wyciągać z nich wnioski oraz tworzyć i uzasadniać opinie – [K2A\_U04]
4. Potrafi korzystać ze wzorów i tabel, obliczeń technicznych i ekonomicznych za pomocą arkusza kalkulacyjnego, oprogramowania specjalistycznego – [K2A\_U05]
5. Student umie wykorzystać teoretyczne rozkłady prawdopodobieństwa. Student potrafi analizować i interpretować dane statystyczne. Student potrafi stosować metody i narzędzia statystyki matematycznej w praktyce inżynierskiej – [K2A\_U21]
6. Student potrafi dokonać kompleksowej oceny parametrów ekologicznych jednostki napędowej statku powietrznego w oparciu wartości wskaźników emisji szkodliwych związków gazowych oraz cząstek stałych – [K2A\_U22]

### Kompetencje społeczne

1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób – [K2A\_K01]
2. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu – [K2A\_K02]
3. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje – [K2A\_K03]



4. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role – [K2A\_K04]

5. Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały – [K2A\_K08]

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

WYKŁAD: Ocena wiedzy i umiejętności na zaliczeniu pisemnym lub ustnym na podstawie wyjaśnienia wybranych zagadnień

ĆWICZENIA: Ocena wiedzy i umiejętności na zaliczeniu pisemnym na podstawie rozwiązanych zadań

LABORATORIUM: Ocena wiedzy i umiejętności na podstawie przygotowanych przez studenta sprawozdań z zajęć

### Treści programowe

#### WYKŁAD

Rozkład wymiarowy cząstek stałych, parametryzacja emisji PM, wyznaczania wskaźników PM10, PM2,5, PN10, PN2,5, wskaźniki emisji gazowej, wpływ stosowania paliw alternatywnych na emisję związków toksycznych, metody analityczne szacowania emisji z lotnictwa, metody symulacyjne wyznaczania emisji zanieczyszczeń z portów lotniczych w skali mikro i makro, sposoby ograniczania wpływu lotnictwa na środowisko, metodyka pomiarowa w zakresie certyfikacji napędów lotniczych.

#### ĆWICZENIA:

Ćwiczenia przewidują przykładowe rozwiązanie zadania na tablicy (z zakresu prezentowanego na wykładzie) wraz z analizowaniem kolejnych etapów. Sposób rozwiązania zadania przez studentów na tablicy jest recenzowany przez prowadzącego ćwiczenia.

#### LABORATORIUM:

Zajęcia o charakterze praktycznym wykorzystujące laboratorium silników spalinowych. Rozszerzenie zagadnień w aspekcie emisji związków toksycznych z silników odrzutowych.

### Metody dydaktyczne

Wykład informacyjny (konwencjonalny) (przekaz informacji w sposób usystematyzowany) – może mieć charakter kursowy (propedeutyczny) lub monograficzny (specjalistyczny)



Metoda ćwiczeniowa (ćwiczeń przedmiotowych, ćwiczebna) – w formie ćwiczeń audytoryjnych (zastosowanie przyswojonej wiedzy w praktyce – może przybierać różny charakter: rozwiązywanie zadań poznawczych lub trenowanie umiejętności psychomotorycznych; przekształcenie czynności świadomej w nawyk poprzez powtarzanie)

Metoda laboratoryjna (eksperymentu) (samodzielne przeprowadzanie eksperymentów przez uczniów)

## Literatura

### Podstawowa

1. Paweł Głowacki, Stefan Szczeciński: Transport lotniczy : zagrożenia ekologiczne oraz sposoby ich ograniczania, Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa, 2013.
2. Włodzimierz Balicki, Ryszard Chachurski, Paweł Głowacki, Jan Godzimski, Krzysztof Kawalec, Adam Kozakiewicz, Zbigniew Pągowski, Artur Rowiński, Jerzy Szczeciński, Stefan Szczeciński: Lotnicze silniki turbinowe : konstrukcja - eksploatacja - diagnostyka. Cz. 1, Wydawnictwa Naukowe Instytutu Lotnictwa, 2010
3. Jerzy Merkisz: Ekologiczne problemy silników spalinowych, Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 1998.
4. Jerzy Merkisz, Jacek Pielecha, Emisja cząstek stałych ze źródeł motoryzacyjnych. Wyd. Politechniki Poznańskiej, Poznań 2014.

### Uzupełniająca

1. Sumeer Charkuj, Piotr Kozłowski, Michał Nędza: Podstawy transportu lotniczego, Konsorcjum Akademickie Kraków–Rzeszów–Zamość 2012
2. Podręczniki szkoleniowe EASA ATPL Series

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	175	7
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	125	5
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych oraz ćwiczeń, przygotowanie do zaliczenia, wykonanie sprawozdań) <sup>1</sup>	50	2

<sup>1</sup> niepotrzebne skreślić lub dopisać inne czynności