



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Ochrona środowiska [S1Lot2-PSPL>OŚ]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo

Rok/Semestr

2/3

Studia w zakresie (specjalność)

Pilotaż statków powietrznych

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

0

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

1,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Rafał Ślefarski prof. PP  
rafal.slefarski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Student rozpoczynający naukę powinien mieć podstawową wiedzę z zakresu chemii, fizyki, matematyki, nauk przyrodniczych oraz wiedzę z zakresu oddziaływania transportu na otaczające środowisko. Powinien również posiadać umiejętności rozwiązywania prostych problemów z wykorzystaniem ogólnie dostępnych baz danych takich jak artykuły naukowe, akty prawne czy Internet.

### Cel przedmiotu

Przekazanie studentom wiedzy z zakresu podstaw ochrony środowiska w transporcie lotniczym oraz pokrewnych dziedzinach przemysłu wykorzystujących procesy spalania paliw.

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. 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

ma wiedzę z zakresu samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne

wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne, zna i rozumie fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji

Umiejętności:

1. 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
2. potrafi odpowiednio posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi, znajdującymi zastosowanie na różnych etapach realizacji przedsięwzięć lotniczych
3. potrafi 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 z zakresu transportu lotniczego również aspekty prawne, w szczególności wykorzystać aspekty europejskich i krajowych przepisów prawa lotniczego
4. potrafi ocenić - przynajmniej w podstawowym zakresie - różne aspekty ryzyka związanego z przedsięwzięciem logistycznym w transporcie lotniczym

Kompetencje społeczne:

1. potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy, m.in. znajdując komercyjne zastosowania dla tworzonych systemów, mając na uwadze nie tylko korzyści biznesowe, ale również społeczne prowadzonej działalności
2. 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, współorganizowania działalności na rzecz środowiska społecznego" i inicjowania działania na rzecz interesu publicznego
3. prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera lotnictwa przestrzegania zasad etyki zawodowej i wymagania tego od innych

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Laboratorium:

sprawdzenie przygotowania (wiedzy) do zajęć laboratoryjnych, premiowanie praktycznej wiedzy zdobytej w trakcie poprzednich ćwiczeń laboratoryjnych,  
ocena wiedzy i umiejętności związanych z wykonaniem pomiarów oraz ich opracowaniem w postaci sprawozdań,  
kolokwium zaliczeniowe składającego się z 5-7 zadań różnie punktowanych

## Treści programowe

Laboratoria:

- 1) metody pomiarowe stosowane w ochronie powietrza
- 2) metodologia obliczenia emisji związków toksycznych
- 3) ocena wpływu parametrów eksploatacyjnych na emisję związków toksycznych (CO, NO<sub>x</sub>, pyły) podczas spalania paliw kopalnych w komorach spalania,
- 4) ocena metod pierwotnych podczas powstawania tlenków azotu
- 5) ocena propagacji hałasu od maszyn
- 6) metoda obliczania propagacji hałasu,

## Tematyka zajęć

- 1) budowa układów pomiarowych stosowanych do oceny procesów spalania
- 2) badania wpływu współczynnika nadmiaru powietrza na powstawanie NO i CO
- 3) ocena wpływu parametrów operacyjnych na powstawanie związków toksycznych w komorach spalania silników
- 4) wpływ składu chemicznego paliwa na formowanie się związków toksycznych
- 5) ocena hałasu generowanego przez maszyny energetyczne, sprężarka lub turbina

6) pomiar propagacji hałasu przez statek powietrzny

7) analiza wpływu pracy silnika CM3 na środowisko

Ćwiczenia laboratoryjne:

ćwiczenia praktyczne realizowane na stanowiskach badawczych z zakresu tematyki zajęć

### Metody dydaktyczne

Ćwiczenia laboratoryjne:

ćwiczenia praktyczne realizowane na stanowiskach badawczych z zakresu tematyki zajęć

### Literatura

Podstawowa:

1. Józef Jarosiński: Techniki czystego spalania

2. Jerzy Merkisz, Ireneusz. Pielecha: Alternatywne paliwa i układy napędowe

3. Molenda J. Steczko K. Ochrona środowiska w gazownictwie i użytkowaniu gazu

4. Warych Jerzy: Oczyszczanie przemysłowych gazów odlotowych

Uzupełniająca:

1. John C. Mycock: Handbook of air pollution control engineering and technology

2. PEP2040 Politechnika Energetyczna Polski do 2040

3. Rozporządzenia krajowe i europejskie dotyczące ochrony środowiska w transporcie i energetyce

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	25	1,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	15	0,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	10	0,50