



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Paliwa i smary [S1Lot2-SLiPL>PiS]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo

Rok/Semestr

3/5

Studia w zakresie (specjalność)

Silniki lotnicze i płatowce

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obieralny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr hab. inż. Łukasz Wojciechowski prof. PP  
lukasz.wojciechowski@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Ma wiedzę w zakresie fizyki, obejmującą podstawy mechaniki klasycznej, optyki, elektryczności i magnetyzmu, fizyki ciała stałego, fizyki kwantowej i jądrowej. Ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych potrafi pozyskiwać informacje z literatury; rozumie potrzebę uczenia się.

### Cel przedmiotu

Poznanie podstaw budowy, otrzymywania, własności i użytkowania paliw i smarów lotniczych

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu termodynamiki technicznej, mechaniki płynów, w szczególności aerodynamiki
2. 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,
3. ma podstawową wiedzę dotyczącą mechanizmów i praw rządzących zachowaniem oraz psychiką

człowieka

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 właściwie zaplanować oraz wykonać eksperymenty, w tym pomiary oraz symulacje komputerowe, dokonać interpretacji uzyskanych rezultatów, oraz poprawnie wyciągnąć płynące z nich wnioski
3. 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

Kompetencje społeczne:

1. 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

### Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

Egzamin pisemny i ustny

### Treści programowe

Podstawy smarowania: typy, zastosowanie. Środki smarowe stosowane w lotnictwie: otrzymywanie skład, dodatki. Właściwości olejów i smarów - znormalizowane testy oceny ich stanu/jakości. Paliwa lotnicze - początki, ewolucja. Właściwości paliw lotniczych, znormalizowane testy oceniające stan paliwa. Rodzaje i skład paliw lotniczych. Dodatki do paliw.

### Tematyka zajęć

Wykłady:

1. Podstawy techniki smarowniczej: smarowanie hydrodynamiczne, elastohydrodynamiczne, hydrostatyczne, graniczne.
2. Oleje w przemyśle lotniczym: rodzaje, skład, dodatki, aplikacja.
3. Smary w przemyśle lotniczym: rodzaje, skład, dodatki, aplikacja.
4. Testy oceniające stan/jakość środków smarowych stosowanych w lotnictwie.
5. Początki paliw lotniczych. Ewolucja paliw do silników odrzutowych. Rynek paliw lotniczych na świecie.
6. Właściwości paliw lotniczych.
7. Testy oceniające stan paliw lotniczych.

Laboratorium:

1. Badanie odporności olejów na ścinanie. Pomiar lepkości kinematycznej.
2. Badanie smarności olejów.
3. Pomiar penetracji smarów plastycznych.
4. Oznaczanie zanieczyszczeń stałych i wody w olejach i paliwach.
5. Badanie temperatury zapłonu i płynięcia olejów.
6. Pomiar konduktywności paliw lotniczych.

### Metody dydaktyczne

1. Wykład: prezentacja multimedialna.
2. Ćwiczenia laboratoryjne: wykonanie zadań podanych przez prowadzącego - ćwiczenia praktyczne.

### Literatura

Podstawowa:

1. Aviation Fuels Technical Review, Chevron Products Company, 2007
2. Przemysłowe środki smarne - Poradnik, TOTAL, Warszawa, 2003;
3. Stachowiak G.W., Batchelor A.W., Engineering Tribology, wyd. 3, Elsevier, 2005;
4. Totten G.E., Shah R., Forester D., Fuels and Lubricants Handbook: Technology, Properties,

Performance, and Testing, wyd. 2, ASTM International, 2019.

Dodatkowa:

1. Pałowski Z., Lotnicze paliwa i oleje, Prace Instytutu Lotnictwa, 2009.

2. Kurzawska P., Jasiński R., Overview of Sustainable Aviation Fuels with Emission Characteristic and Particles Emission of the Turbine Engine Fueled ATJ Blends with Different Percentages of ATJ Fuel, Energies - 2021.

Uzupełniająca:

-

### Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	50	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	30	1,00
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	20	1,00