



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Badania w lotnictwie [S2LiK1>BwL]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo i kosmonautyka

Rok/Semestr

1/2

Studia w zakresie (specjalność)

Lotnictwo cywilne

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

drugiego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

15

Laboratorium

15

Inne

0

Ćwiczenia

15

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

2,00

### Koordynatorzy

dr inż. Sławomir Szrama

slawomir.szrama@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

Ma wiedzę niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę specjalistyczną o budowie, metodach konstruowania, wytwarzania, eksploatacji, zarządzania ruchem lotniczym, systemami bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko w zakresie lotnictwa i kosmonautyki dla wybranych specjalności. Ma podstawową wiedzę w zakresie metod numerycznych, numerycznej dynamiki gazów, z wykorzystaniem specjalistycznego oprogramowania lub narzędzi stworzonych samodzielnie. Ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne. 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. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści, uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz zasięgnięcia opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązywaniem problemu.

## Cel przedmiotu

Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z badaniami związanymi z działalnością transportu lotniczego i eksploatacji statków powietrznych. Nabycie umiejętności opracowania metodyki badań oraz praktycznego przeprowadzenia badania wybranych elementów statków powietrznych, silników i materiałów eksploatacyjnych.

## Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

Wiedza:

1. Ma poszerzoną wiedzę, niezbędną dla zrozumienia przedmiotów profilowych oraz wiedzę specjalistyczną o budowie, metodach konstruowania, wytwarzania, eksploatacji, zarządzania ruchem lotniczym, systemami bezpieczeństwa, wpływie na gospodarkę, społeczeństwo oraz środowisko w zakresie lotnictwa i kosmonautyki dla wybranych specjalności: Lotnictwo Cywilne, BSP.
2. ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu wpływu lotnictwa na środowisko naturalne, emisję związków toksycznych napędów lotniczych, emisję akustyczną obiektów latających

Umiejętności:

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.
2. ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne.
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.
4. potrafi stosować podstawowe normy techniczne dotyczące unifikacji i bezpieczeństwa oraz recyklingu

Kompetencje społeczne:

Kompetencje społeczne:

1. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób.
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.
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

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

WYKŁAD: egzamin pisemny z treści przekazanych w ramach prowadzenia zajęć wykładowych

ĆWICZENIA: pisemne kolokwium z zadań i treści przeprowadzonych w ramach prowadzenia zajęć ćwiczeniowych

LABORATORIUM: średnia ocen na podstawie wszystkich sprawozdań oddawanych po przeprowadzeniu zajęć laboratoryjnych

## Treści programowe

WYKŁAD:

1. Wykład wprowadzający
2. Wprowadzenie do badań w lotnictwie
3. Wstęp do badań silników lotniczych
4. Tematyka badań w lotnictwie
5. Metodyka wykonywania badań

ĆWICZENIA:

Opracowanie metodyki badań wybranych procesów

LABORATORIUM:

Praktyczne prowadzenie badań wybranych elementów statków powietrznych, silników lotniczych i

materiałów eksploatacyjnych

## Tematyka zajęć

- 1: Pomiar uszkodzeń łopatek i elementów silnika metodą badań nieniszczących
- 2: Pomiar uszkodzeń struktury płatownicy metodami badań nieniszczących (wibroakustyczna i ultradźwiękowa)
- 3: Pomiar uszkodzenia podwozia samolotu metodą badań nieniszczących (magnetyczna)
- 4: Pomiar uszkodzeń elementów płatownicy metodą badań nieniszczących (radiograficzna)
- 5: Pomiar degradacji zespołu napędowego metodą badań nieniszczących (spektrograficzna)
- 6: Pomiar zawartości paliwa w oleju
- 7: Pomiar zawartości wody w oleju hydraulicznym
- 8: Badanie wyważenia statku powietrznego
- 9: Pomiar i ocena możliwości naprawy zużycia mechanicznego podwozia samolotu
- 1: Pomiar prędkości obrotowej wirnika silnika turbowentylatorowego
- 2: Pomiar ciśnień w kanale roboczym silnika turbinowego
- 3: Pomiar temperatury w poszczególnych przekrojach silnika
- 4: Pomiar wibracji silnika turbinowego w trakcie jego pracy
- 5: Pomiar ciśnienia oleju w silniku
- 6: Pomiar ciągu silnika na stanowisku
- 7: Pomiar przepływu paliwa w instalacji paliwowej silnika
- 8: Pomiar i ocena uszkodzeń łopatek wentylatora i sprężarki wysokiego ciśnienia
- 9: Pomiar uszkodzeń łopatek wieńca nieruchomego i ruchomego turbiny wysokiego i niskiego ciśnienia
- 10: Pomiar luzów wierzchołkowych łopatek sprężarki i turbiny

## 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 - wykonanie i zaprezentowanie metodyki badania do przeprowadzenia praktycznego badania)

Metoda laboratoryjna

Ćwiczenia laboratoryjne realizowane w ramach wyjazdu dydaktycznego do jednostek wojskowych Dowództwa Generalnego RSZ

## Literatura

Podstawowa:

Podstawowa

1. EASA ATPL Training, Operational Procedures, Jeppesen Boeing Company GmbH, Germany 2016
2. Zagdański Z., Stany awaryjne statków powietrznych, wyd. ITWL, Warszawa 1995
3. Szczepański C., Symulatory lotu, Wyd. Politechniki Warszawskiej, 1990
4. Zagdański Z.: Stany awaryjne statków powietrznych, Wyd. ITWL, Warszawa, 1995
5. Lewitowicz J., Kustroń K., Podstawy eksploatacji statków powietrznych, Własności i właściwości eksploatacyjne statku powietrznego, Wyd. ITWL, Warszawa, 2003
6. Lewitowicz J. (red.) Podstawy eksploatacji statków powietrznych, Badania eksploatacyjne statków powietrznych, Wyd. ITWL, Warszawa,
7. Lewitowicz J., Kustroń K., Podstawy eksploatacji statków powietrznych, Własności i właściwości eksploatacyjne statku powietrznego, Wyd. ITWL, Warszawa, 2003

Uzupełniająca:

1. Biuletyn eksploatacyjny NR/P/S/4944/E/2007 Ankes nr 4 "System diagnostyki tribologicznej statków powietrznych lotnictwa Sił Zbrojnych RP zgodnego ze standardami NATO i programem Joint Oil Analysis Program (JOAP) - Warszawa, 2017

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	60	2,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	45	1,50
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwίων/egzaminu, wykonanie projektu)	15	0,50