**Nazwa przedmiotu:**

Eksploatacja statków latających

**Koordynator przedmiotu:**

dr inż. Kamila Kustroń

**Status przedmiotu:**

Obowiązkowy

**Poziom kształcenia:**

Studia I stopnia

**Program:**

Lotnictwo i Kosmonautyka

**Grupa przedmiotów:**

Obowiązkowe

**Kod przedmiotu:**

NK315A

**Semestr nominalny:**

6 / rok ak. 2022/2023

**Liczba punktów ECTS:**

2

**Liczba godzin pracy studenta związanych z osiągnięciem efektów uczenia się:**

1) Liczba godzin kontaktowych - 30, w tym:
a) wykłady audytoryjne - 24 godz.,
b) udział w wizycie naukowej stanowiącej zajęcia praktyczne w instytucji naukowo-badawczej lub/i eksploatującej samoloty/ śmigłowce, posiadającej certyfikat wg Part M i /lub part 145 - 6 godz.
2) Praca własna studenta - 34 godzin, w tym:
a) wykonanie 10 prac domowych stanowiących krótkie zadania rachunkowe utrwalające znajomość wymaganych treści lub stanowiące przedstawienie przykładów na podstawie zalecanej literatury - 10 godz.,
b) praca domowa zespołowa - 4 godz.,
c) przygotowanie do kolokwiów 1 i 2 - 12 godz.,
d) przygotowanie do kolokwium 3 - 8 godz.,
RAZEM: 64 godz.

**Liczba punktów ECTS na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:**

1 punkt ECTS - liczba godzin kontaktowych - 30, w tym:
a) wykłady audytoryjne - 24 godz.,
b) udział w wizycie naukowej stanowiącej zajęcia praktyczne w instytucji naukowo-badawczej lub/i eksploatującej samoloty/ śmigłowce, posiadającej certyfikat wg Part M i /lub part 145 - 6 godz.

**Język prowadzenia zajęć:**

polski

**Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym:**

0, 25 punktu ECTS - udział w wizycie naukowej stanowiącej zajęcia praktyczne w instytucji naukowo-badawczej lub/i eksploatującej samoloty/ śmigłowce, posiadającej certyfikat wg Part M i /lub part 145 - 6 godz.

**Formy zajęć i ich wymiar w semestrze:**

|  |  |
| --- | --- |
| Wykład:  | 360h |
| Ćwiczenia:  | 90h |
| Laboratorium:  | 0h |
| Projekt:  | 0h |
| Lekcje komputerowe:  | 0h |

**Wymagania wstępne:**

Probabilistyka.

**Limit liczby studentów:**

Wykład bez ograniczeń, w czasie trwania wizyty naukowej jednorazowo do max. 20 osób w grupie.

**Cel przedmiotu:**

Głównym celem przedmiotu jest uwrażliwienie studentów na ryzyko występowania uszkodzeń w procesie eksploatacji, możliwości zapobiegania uszkodzeniom lub/i łagodzenia skutków ich występowania. Dodatkowy cel to wskazanie na systemowość lotnictwa cywilnego i jego charakterystyka w ujęciu globalnym ze wskazaniem uwarunkowań prawnych i instytucjonalnych w spełnieniu wymogów zdatności i zapewnieniu bezpieczeństwa lotów.

**Treści kształcenia:**

Wykład wprowadzający w interdyscyplinarną tematykę eksploatacji statków powietrznych i kosmicznych. Modelowanie statku powietrznego i kosmicznego jako przedmiotu eksploatacji, uwarunkowania prawne i normatywne eksploatacji, organizacje lotnicze, własności i właściwości eksploatacyjne. Wyznaczanie charakterystyk eksploatacyjnych na podstawie danych o uszkodzeniach. Modelowanie systemów eksploatacji, efektywność eksploatacji. Proces eksploatacji. procesy degradacji lotniczych struktur konstrukcyjnych i możliwości im zapobiegania oraz sposoby łagodzenia skutków uszkodzeń. Diagnostyka. Badanie uszkodzeń, prototypów, wypadków i incydentów lotniczych. Techniczna analiza niesprawności, profilaktyka. Modele utrzymania zdatności SP, obsługiwanie i odnowa. Aspekty eksploatacyjne prawa lotniczego. Aplikacja filozofii kaizen w ciągłym doskonaleniu metod, narzędzi i procedur efektywnej eksploatacji.

**Metody oceny:**

Warunki zaliczenia: W czasie trwania zajęć odbywają się trzy kolokwia, w tym: dwa 60. minutowe, w których można uzyskać max. po 30 punktów rozwiązując po trzy zadania i trzecie 90. minutowe, za które można uzyskać max. 40 punktów za rozwiązanie trzech postawionych problemów, wliczając do punktacji po dwa punkty za każdą z prac domowych. Ocenę z przedmiotu stanowi średnia arytmetyczna wyników poszczególnych kolokwiów przy czym min. 15 punktów -ocena dostateczna 3,0; 18 punktów - dość dobra 3,5; 21 punktów -ocena dobra 4,0; 24 punkty -ocena ponad dobra 4,5 i 27 punktów - ocena bardzo dobra 5,0.

**Egzamin:**

nie

**Literatura:**

1.Lewitowicz J.: Podstawy eksploatacji statków powietrznych. T.1 – T.5 Wydawnictwo Instytutu Technicznego Wojsk Lotniczych, Warszawa (2001, 2003, 2007, 2008, 2010).
2.Danilecki S.: Eksploatowanie samolotów. Ośrodek Wydawniczo - Poligraficzny SIMP, Warszawa 2001.
3.Kinnison H. A.: Aviation Maintenance Management. McGraw-Hill, Ny, USA, 2004.
4.Danilecki S.: Kształtowanie systemu logistyki statków powietrznych z elementami probabilistycznej oceny bezpieczeństwa ich struktury. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, z. 162, Warszawa 1995.
5.Żółtowski B.: Diagnostyka techniczna. Wydawnictwo Uczelniane Akademii Techniczno-Rolniczej, Bydgoszcz 1996.
Dodatkowa literatura: - materiały na stronach: http://www.easa.eu.int/, http://www.ulc.gov.pl/ , http://www.ntsb.gov/,http:// www.ndt.net/.

**Witryna www przedmiotu:**

http://meil.pw.edu.pl/zsis/ZSiS/Dydaktyka/Prowadzone-przedmioty/ESL

**Uwagi:**

-

## Charakterystyki przedmiotowe

### Profil ogólnoakademicki - wiedza

**Charakterystyka ML.NK315A\_W1:**

 Zna przepisy wykonawcze jako wymogi projektu dokumentacji kandydata ubiegającego się o wydanie certyfikatu operatora lotniczego.

Weryfikacja:

Praca domowa i kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK315A\_W1:**

 Zna przepisy wykonawcze jako wymogi projektu dokumentacji kandydata ubiegającego się o wydanie certyfikatu operatora lotniczego.

Weryfikacja:

Praca domowa i kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W23

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK315A\_W1:**

 Zna przepisy wykonawcze jako wymogi projektu dokumentacji kandydata ubiegającego się o wydanie certyfikatu operatora lotniczego.

Weryfikacja:

Praca domowa i kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK315A\_W2:**

 Zna przyczyny i skutki procesów degradacji struktur lotniczych dla siedmiostopniowego modelu organizacji materii.

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W02

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK315A\_W2:**

 Zna przyczyny i skutki procesów degradacji struktur lotniczych dla siedmiostopniowego modelu organizacji materii.

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK315A\_W3:**

 Ma wiedzę w zakresie procesów degradacyjnych materiałów lotniczych i sposobach ich eliminacji bądź łagodzenia skutków występowania.

Weryfikacja:

Praca domowa, kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK315A\_W3:**

 Ma wiedzę w zakresie procesów degradacyjnych materiałów lotniczych i sposobach ich eliminacji bądź łagodzenia skutków występowania.

Weryfikacja:

Praca domowa, kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK315A\_W4:**

 Zna metody zabezpieczeń przed zmęczeniem i korozja materiałów konstrukcyjnych.

Weryfikacja:

Praca domowa, kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK315A\_W5:**

 Zna postępowanie w celu uzyskania certyfikatu operatora lotniczego w aspekcie przepisów lotniczych .

Weryfikacja:

Praca domowa, kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK315A\_W5:**

 Zna postępowanie w celu uzyskania certyfikatu operatora lotniczego w aspekcie przepisów lotniczych .

Weryfikacja:

Praca domowa, kolokwium 1.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W21

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK315A\_W6:**

 Umie wyznaczyć charakterystyki niezawodnościowe dla różnych rozkładów zmiennej losowej czasu zdatności.

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK315A\_W7:**

 Zna przepisy lotnicze w zakresie zapewnienia zdatności SP.

Weryfikacja:

Kolokwium 1, praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK315A\_W8:**

 Zna i rozumie potrzeby ograniczania wpływu czynnika ludzkiego na procesy eksploatacji SP.

Weryfikacja:

Praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK315A\_W8:**

 Zna i rozumie potrzeby ograniczania wpływu czynnika ludzkiego na procesy eksploatacji SP.

Weryfikacja:

Praca domowa.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W18

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK315A\_W9:**

 Zna trendy rozwojowe w diagnostyce lotniczej z ukierunkowaniem na systemy zintegrowane ze statkiem powietrznym.

Weryfikacja:

Kolokwium 3.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_W17

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - umiejętności

**Charakterystyka ML.NK315A\_U1:**

 Potrafi wyznaczyć charakterystyki niezawodnościowe na podstawie danych eksploatacyjnych o uszkodzeniach.

Weryfikacja:

Kolokwium 2.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U10

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK315A\_U2:**

 Potrafi określić zagrożenie uszkodzeniem znając środowisko pracy statku powietrznego.

Weryfikacja:

Kolokwium 2

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_U20

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

### Profil ogólnoakademicki - kompetencje społeczne

**Charakterystyka ML.NK315A\_K1:**

 Rozumie potrzebę doskonalenia technik wytwarzania elementów lotniczych w celu zmniejszania niepewności oceny konstrukcji, rozumie potrzebę współpracy w grupie w celu osiągnięcia wspólnego sukcesu.

Weryfikacja:

Zadanie w grupie.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_K01

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**

**Charakterystyka ML.NK315A\_K1:**

 Rozumie potrzebę doskonalenia technik wytwarzania elementów lotniczych w celu zmniejszania niepewności oceny konstrukcji, rozumie potrzebę współpracy w grupie w celu osiągnięcia wspólnego sukcesu.

Weryfikacja:

Zadanie w grupie.

**Powiązane charakterystyki kierunkowe:** LiK1\_K04

**Powiązane charakterystyki obszarowe:**