



## KARTA OPISU PRZEDMIOTU - SYLABUS

Nazwa przedmiotu

Systemy pokładowe [S1Lot1-SLiPL>SP]

### Przedmiot

Kierunek studiów

Lotnictwo

Rok/Semestr

3/6

Studia w zakresie (specjalność)

Silniki lotnicze i płatowce

Profil studiów

ogólnoakademicki

Poziom studiów

pierwszego stopnia

Język oferowanego przedmiotu

polski

Forma studiów

stacjonarne

Wymagalność

obligatoryjny

### Liczba godzin

Wykład

30

Laboratorium

15

Inne (np. online)

0

Ćwiczenia

0

Projekty/seminaria

0

### Liczba punktów ECTS

4,00

### Koordynatorzy

Wojciech Prokopowicz

wojciech.prokopowicz@put.poznan.pl

### Wykładowcy

### Wymagania wstępne

1 Wiedza: Podstawy zasad użytkowania urządzeń i systemów wyposażenia pokładowego 2 Umiejętności: Potrafi zastosować metodę naukową w rozwiązywaniu problemów 3 Kompetencjespołeczne Zna ograniczenia własnej wiedzy i umiejętności; potrafi pracować w grupie

### Cel przedmiotu

- Znajomość przeznaczenia, budowy i zasady działania podstawowych parametrów technicznych urządzeń i systemów. Umiejętność odczytywania i interpretowania wskazań przyrządów wyposażenia pokładowego

### Przedmiotowe efekty uczenia się

Wiedza:

1. ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie kluczowych zagadnień techniki oraz wiedzę szczegółową w zakresie wybranych zagadnień dotyczących transportu lotniczego, zna podstawowe techniki, metody oraz narzędzia wykorzystywane w procesie rozwiązywania zadań związanych z transportem lotniczym, głównie o charakterze inżynierskim
2. ma podstawową wiedzę dotyczącą metod badawczych oraz sposobu przygotowania i przeprowadzania badań naukowych, a także zna zasady redagowania pracy naukowej

3. 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

4. ma umiejętność samokształcenia się z użyciem nowoczesnych narzędzi dydaktycznych, takich jak zdalne wykłady, internetowe strony i bazy danych, programy dydaktyczne, książki elektroniczne

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

4. potrafi, formułując i rozwiązując zadania dotyczące lotnictwa cywilnego, zastosować odpowiednio dobrane metody, w tym metody analityczne, symulacyjne lub eksperymentalne

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

6. potrafi opracować krótką pracę naukową, z zachowaniem podstawowych zasad edytorskich. Umie dobrać odpowiednie metody do przeprowadzanych badań oraz potrafi przeprowadzić podstawową analizę wyników.

7. potrafi organizować, współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role oraz potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania

8. potrafi planować i realizować proces własnego permanentnego uczenia się oraz zna możliwości dalszego doksztalcania się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy i egzaminy przeprowadzane przez uczelnie, firmy i organizacje zawodowe)

Kompetencje społeczne:

1. 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

2. prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu inżyniera lotnictwa i kosmonautyki

## Metody weryfikacji efektów uczenia się i kryteria oceny

Efekty uczenia się przedstawione wyżej weryfikowane są w następujący sposób:

- Zaliczenie ustne
- Zaliczenie pisemne

## Treści programowe

- Wyposażenie pilotażowo-nawigacyjne. Wyposażenie energetyczne, elektryczne, hydrauliczne i pneumatyczne. Wyposażenie diagnostyczne, łącznościowe i lokalizacyjne. Wyposażenie specjalistyczne: bezpieczeństwa człowieka, bezpieczeństwa statku latającego.

PART - 66 (TEORIA - 22,5 godz., PRAKTYKA - 11,25 godz.)

MODUŁ 7A. DZIAŁANIA Z ZAKRESU OBSŁUGI TECHNICZNEJ

7.7 System połączeń elektrycznych (EWIS)

Techniki i testowanie ciągłości izolacji i łączy;

Użycie zagniataków: obsługiwanych ręcznie i hydraulicznie;

Testowanie połączeń zagniatanych;

Umieszczanie i wyjmowanie wtyk przyłączeniowych;

Kable współosiowe: środki bezpieczeństwa przy testowaniu i instalacji;

Oznakowanie typów przewodów, kryteria ich przeglądów oraz tolerancja uszkodzeń

Techniki ochrony instalacji elektrycznej: wiązanie kabli i wsparcie wiązki kabli, zaciski kablone,

techniki narękawników ochronnych wraz z obwojem obkurczania cieplnego, ekranowanie.

Standardy instalacji, przeglądów, napraw, obsługi technicznej i utrzymania czystości systemów EWIS. [2]

7.9 Rury i przewody

Zginane oraz kielichowane/rozwarne rury statku powietrznego;

Badanie i testowanie rur i przewodów statku powietrznego;

Instalacja i mocowanie rur. [2]

MODUŁ 11B. AERODYNAMIKA, STRUKTURY I SYSTEMY SAMOLOTU TŁOKOWEGO

11.4 Klimatyzacja i zwiększanie ciśnienia w kabinie (ATA 21)

Systemy zwiększania ciśnienia i klimatyzacji;

Urządzenie kontrolujące ciśnienie w kabinie, urządzenia ochrony i ostrzegania;

Systemy grzewcze. [3]

11.5 Instrumenty/systemy elektroniki lotniczej

11.5.1 Systemy instrumentowe (ATA 31)

Urządzenia pilotażowe: wysokościomierz, wskaźnik prędkości lotu, pionowy prędkościomierz;

Urządzenia żyroskopowe: sztuczny horyzont, wskaźnik położenia, wskaźnik kierunku, wskaźnik sytuacji w poziomie, zakrętomierz i wskaźnik poślizgu, koordynator obrotów;

Kompasy: bezpośredni odczyt, odczyt zdalny;

Wskazanie kąta natarcia, systemy przeciągnięcia;

Szklany kokpit;

Inne wskaźniki samolotu. [2]

11.5.2 Systemy elektroniki lotniczej

Podstawy układów systemu i działanie;

— Autopilot (ATA 22);

— Komunikacja (ATA 23);

— Systemy nawigacji (ATA 34). [1]

11.6 Moc elektryczna (ATA 24)

Montaż i działanie baterii;

Wytwarzanie prądu stałego;

Regulacja napięcia;

Rozdział mocy;

Ochrona obwodu;

Przezienniki, transformatory. [3]

11.7 Sprzęt i wyposażenie (ATA 25)

a) Wymagania dotyczące sprzętu wykorzystywanego w nagłych wypadkach;

Siedzenia, taśmy i pasy. [2]

b) Układ kabiny;

Rozmieszczenie sprzętu;

Montaż wyposażenia kabiny;

Sprzęt w kabinie służący rozrywce;

Montaż kuchni;

Sprzęt do obsługi i przechowywania ładunku;

Schody. [1]

11.8 Ochrona przeciwpożarowa (ATA 26)

a) Systemy wykrywania ognia i dymu oraz systemy ostrzegawcze;

Systemy gaszące pożar;

Testy systemu. [3]

b) Przenośna gaśnica.

11.9 Sterowanie lotem (ATA 27)

Sterowanie podstawowe: lotka, ster wysokości, ster pionowy;

Kłapki wyważenia;

Urządzenia podnośnikowe;

Działanie systemu: ręcznie;

Blokady podmuchów;

Równoważenie i ustawienie;

System ochrony przed przeciągnięciem. [3]

11.10 Systemy paliwowe (ATA 28)

Układ systemu;

Zbiorniki paliwa;

Systemy dostarczania;

Zasilanie na krzyż i przekazywanie;

Oznaczenia i ostrzeżenia.

Uzupełnianie paliwa i opróżnianie zbiorników paliwa. [3]

11.11 Siła hydrauliczna (ATA 29)

Układ systemu;

Płyny hydrauliczne;

Zbiorniki i akumulatory hydrauliczne;

Wytwarzanie ciśnienia: elektrycznie, mechanicznie;

Filtry

Regulacja ciśnienia;

Rozdział mocy;

Systemy wykrywania i ostrzegania; [3]

11.12 Osłona przed lodem i deszczem (ATA 30)

Tworzenie, klasyfikowanie i wykrywanie lodu;

Systemy odlodzeniowe: elektryczne, z wykorzystaniem ciepłego powietrza, pneumatyczne i chemiczne;

Ogrzewanie sond i drenów;

Systemy wycieraczek. [3]

11.13 Podwozie samolotu (ATA 32)

Budowa, amortyzacja;

Systemy rozbudowy i retrakcji: normalny i w nagłym wypadku;

Oznaczenia i ostrzeżenia;

Koła, hamulce, antypoślizg i autohamowanie;

Opony;

Kierowanie;

Czujniki powietrze-ziemia. [3]

11.14 Światła (ATA 33)

Zewnętrzne: nawigacyjne, antykolizyjne, reflektor lądowania, projektor kołowania, mro zo we;

Wewnętrzne: w kabinie, w kokpicie, w ładowni;

Awaryjne. [3]

11.15 Tlen (ATA 35)

Układ systemu: w kokpicie, w kabinie;

Źródła, przechowywanie, ładowanie i dystrybucja;

Regulacja dostaw;

Oznaczenia i ostrzeżenia. [3]

11.16 Zasilanie powietrzem/próżnią (ATA 36)

Układ systemu;

Źródło: silnik/pomocniczy zespół silnikowy, kompresory, zbiorniki, uziemienie;

Regulacja ciśnienia;

Dystrybucja;

Oznaczenia i ostrzeżenia.

Interfejsy z innymi systemami. [3]

11.17 Woda/odpady (ATA 38)

Układy systemu wodnego, dostawa, dystrybucja, obsługa techniczna i drenowanie;

System toalet, spłukiwanie i obsługa techniczna;

Kwestie związane z korozją. [3]

MODUŁ 17A. ŚMIGŁO

17.1 Podstawy

Teoria dotycząca śmigła;

Wysoki/niski kąt śmigła, kąt odwrotny, kąt natarcia, prędkość obrotowa;

Ślizg śmigła;

Siła aerodynamiczna, siła odśrodkowa i siła odporu;

Moment obrotowy;

Względny przepływ powietrza na siłę odporu śmigła;

Wibracja i rezonans. [2]

17.2 Konstrukcja śmigła

Metody konstrukcyjne i materiały wykorzystywane w śmigłach drewnianych, złożonych i metalowych;

Napęd łopaty, strona cisnąca, obsada łopaty, strona ssąca i zespół gniazda;

Stały skok, sterowany skok, stałe śmigło prędkości;

Montaż śmigła/kołpaka śmigła. [2]

17.3 Sterowanie skoku śmigła

Sterowanie prędkości i metody zmiany skoku, mechaniczne i elektryczne/elektroniczne;

Przestawienie śmigła w chorągiewkę i skok ujemny;

Ochrona przed nadmierną prędkością. [2]  
17.4 Synchronizacja śmigła  
Synchronizacja i sprzęt do uzgadniania faz. [2]

## Tematyka zajęć

brak

## Metody dydaktyczne

Wykład

## Literatura

Podstawowa

Literatura podstawowa:

1. Bilski J., Polak Z., Rypulak A., „Awionika, przyrządy i systemy pokładowe”, WSOSP, Dęblin 2001
  2. Gosiewski Z., Ortyl A., „Inercjalny, bezkardanowy system orientacji przestrzennej i nawigacji – zasada działania”, Wyd. Instytut Lotnictwa, 1999
  3. Grabiec R., „Lotnicze systemy zobrazowania informacji”, skrypt WAT, 1996
  4. Kazana J, Lipski J., „Budowa i eksploatacja pokładowych przyrządów pokładowych”, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 1983
  5. Narkiewicz J., „Podstawy układów nawigacyjnych”, WKŁ, 1999
  6. Narkiewicz J., „GPS – Globalny System Pozycyjny”, WKŁ, 2003
  7. Stola M., „Wyposażenie samolotów”, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1978
  8. Szczepański C., „Symulatory lotu”, Wydawnictwo Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1990
  9. Farrell, Jay A., „The Global Positioning System and Inertial Navigation”, 1997
  10. Grewal, Mohinder S., „Global positioning systems, inertial navigation, and integration”, 2001
  11. Kayton M., Fried W.R., „Avionic Navigation Systems”, Second Edition, John Wiley, 1996,
  12. Moir I., Seabridge A., „Aircraft Systems”; Longman Scientific & Technical, London, 1992
  13. Middleton D.H., „Avionic Systems”, Longman Scientific & Technical, 1989
  14. Moir I., Seabridge A., „Aircraft Systems”; Longman Scientific & Technical, London, 1992
  15. Moir I., „Civil Avionics Systems”, 2003
  16. Neese W., „Aircraft Hydraulic Systems”, Krieger Publishing Company, 1991
  17. Pallet E.H.J., „Aircraft Instrument Systems”, IAP, 1993
  18. Pallet E.H.J., „Aircraft Instruments and Integrated Systems”, Longman Scientific and Technical Series, 1992
  19. Spitzer, Cary R. Red., „The avionics handbook”, 2001
  20. Titterton, David H., „Strapdown Inertial Navigation Technology”, 1997
- Uzupełniająca
1. Dokumentacja techniczna statków powietrznych Technical Order, F-16, C-130 Herkules, B737, ERJ-145, G550

## Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta

	Godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	100	4,00
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	58	2,30
Praca własna studenta (studia literaturowe, przygotowanie do zajęć laboratoryjnych/ćwiczeń, przygotowanie do kolokwium/egzaminu, wykonanie projektu)	42	1,70