

**WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY****KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim	<b>Systemy pokładowe</b>
Nazwa w języku angielskim	Aircraft Systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność (jeśli dotyczy)	Napędy i płatowce
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny/specjalnościowy
Kod przedmiotu	W09LIK-SI2360
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60		30		
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	2		1		
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		1		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1		0,75		

**WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH**

Kompetencje z zakresu: Podstawy elektrotechniki i elektroniki, Napędy lotnicze 1, Miernictwo i systemy pomiarowe, Mechanika lotu, Aerodynamika, PKM

## **CELE PRZEDMIOTU**

- C1 – Zapoznanie z klasyfikacją, ogólną charakterystyką i warunkami pracy urządzeń i systemów pokładowych statków powietrznych.
- C2 – Zapoznanie z klasyfikacją, przeznaczeniem, budową i zasadą działania elementów wchodzących w skład systemu przesyłowo – rozdzielczego energii elektrycznej.
- C3 – Zaznajomienie z zasadą działania, budową i rozwiązaniami konstrukcyjnymi zasadniczych i awaryjnych źródeł energii elektrycznej prądu stałego i przemiennego i urządzeń współpracujących.
- C4 – Przedstawienie wpływu systemów oświetlenia i sygnalizacji świetlnej na bezpieczeństwo lotu statku powietrznego.
- C5 – Zapoznanie z przeznaczeniem, budową i zasadę działania systemów rozruchu i sterowania zakresami pracy zespołu napędowego.
- C6 – Zapoznanie z zasadą działania, budową i rozwiązaniami konstrukcyjnymi systemu paliwowego oraz przedstawienie wpływu na bezpieczeństwo lotu statku powietrznego.
- C7 – Zapoznanie z zasadą działania, budową i rozwiązaniami konstrukcyjnymi systemu przeciwpożarowego i gazu neutralnego.
- C8 – Zapoznanie z przeznaczeniem, budową, zasadą działania i wpływem na bezpieczeństwo lotu systemu pneumatycznego, klimatyzacji kabin i wysokościowo – ratowniczego.
- C9 – Zaznajomienie z przeznaczeniem, budową, zasadą działania, rozwiązaniami konstrukcyjnymi i wpływem na bezpieczeństwo lotu systemu hydraulicznego i systemu olejowego.
- C10 – Przedstawienie wpływu systemu przeciwoślodzeniowego i systemów specjalnych na bezpieczeństwo lotu statku powietrznego.

## **PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy:

- PEU\_W01 – opisać ogólną klasyfikację urządzeń i systemów pokładowych statku powietrznego.
- PEU\_W02 – scharakteryzować przeznaczenie, wymienić elementy składowe i zasadę działania elementów systemu przesyłowo – rozdzielczego energii elektrycznej.
- PEU\_W03 – wymienić główne elementy składowe systemu elektroenergetycznego prądu stałego, scharakteryzować wzajemne interakcje zachodzące pomiędzy elementami składowymi systemu.
- PEU\_W04 – wymienić główne elementy składowe systemu elektroenergetycznego prądu przemiennego, scharakteryzować wzajemne interakcje zachodzące pomiędzy elementami składowymi systemu.
- PEU\_W05 – objaśnić przeznaczenie, budowę i zasadę działania wewnętrznych i zewnętrznych systemów oświetlenia statku powietrznego.
- PEU\_W06 – objaśnić przeznaczenie, budowę i zasadę działania wewnętrznych i zewnętrznych systemów sygnalizacji świetlnej statku powietrznego.
- PEU\_W07 – objaśnić warianty pracy elektrycznej instalacji rozruchu i sterowania zakresami pracy zespołu napędowego statku powietrznego.
- PEU\_W08 – objaśnić przeznaczenie, wymienić główne elementy składowe, scharakteryzować zasadę działania oraz określić wpływ na bezpieczeństwo lotu systemu paliwowego.
- PEU\_W09 – scharakteryzować przeznaczenie, budowę i zasadę działania systemu przeciwpożarowego i gazu neutralnego.
- PEU\_W10 – objaśnić przeznaczenie, wymienić główne elementy oraz przedstawić przykłady zastosowania układów tworzących system pneumatyczny.
- PEU\_W11 – objaśnić przeznaczenie, wymienić główne elementy składowe oraz określić wpływ na bezpieczeństwo lotu systemu klimatyzacji kabin i wysokościowo – ratowniczego.
- PEU\_W12 – objaśnić przeznaczenie, wymienić główne elementy oraz przedstawić przykłady zastosowania układów tworzących system hydrauliczny i system olejowy.
- PEU\_W13 – scharakteryzować przeznaczenie, wymienić główne elementy składowe oraz określić wpływ systemu przeciwoślodzeniowego na bezpieczeństwo lotu.
- PEU\_W14 – scharakteryzować przeznaczenie, budowę i zasadę działania systemów specjalnych na pokładzie statku powietrznego.

<p>Z zakresu umiejętności:</p> <p>PEU_U01 – przeprowadzić ćwiczenia laboratoryjne wybranych systemów pokładowych na stanowisku laboratoryjnym i na statku powietrznym.</p> <p>PEU_U02 – przestrzegać zasad bezpieczeństwa podczas zajęć laboratoryjnych i pracy na sprzęcie lotniczym.</p> <p>Z zakresu kompetencji społecznych:</p> <p>PEU_K01 – nabyć umiejętności współpracy w zespole i radzenia sobie z innymi ludźmi.</p> <p>PEU_K02 – nabyć zdolność do świadomego sterowania własnym zachowaniem dla osiągnięcia pożądanego celu.</p>
---

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy 1	Wiadomości wstępne.	2
Wy 2	System przesyłowy – rozdzielczy energii elektrycznej	2
Wy 3	System elektroenergetyczny prądu stałego	2
Wy 4	System elektroenergetyczny prądu przemiennego	2
Wy 5	System oświetlenia	2
Wy 6	System sygnalizacji świetlnej	2
Wy 7	System rozruchu i sterowania zakresami pracy zespołu napędowego	2
Wy 8	System paliwowy	2
Wy 9	System przeciwpożarowy i gazu neutralnego	2
Wy 10	System pneumatyczny	2
Wy 11	System klimatyzacji kabin i wysokościowo – ratowniczy	2
Wy 12	System hydrauliczny i olejowy	2
Wy 13	System przeciwoślodzeniowy	2
Wy 14	Systemy specjalne	2
Wy 15	Zaliczenie przedmiotu	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La 1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych, Szkolenie BHP	1
La 2	Badanie aparatury komutacyjnej	2
La 3	Wyznaczanie charakterystyki termometru rezystancyjnego	2
La 4	Wyznaczanie charakterystyki obrotomierza magnetoelektrycznego	2
La 5	Wyznaczanie charakterystyki układu obciążenia drążka sterowego	2
La 6	Praca normalna i awaryjna systemu elektroenergetycznego – symulator	2
La 7	Praca normalna i awaryjna systemu hydraulicznego – symulator	2
La 8	Laboratorium odróbkowe i zaliczeniowe	2
	Suma godzin	15

## STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

1. Wykład:
  - wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej.
  - praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia przedmiotu.
2. Laboratorium:
  - praca własna – analiza dokumentacji technicznej do wykonania czynności obsługowych.
  - wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego.
  - sporządzenie sprawozdania z wykonanego ćwiczenia.
3. Konsultacje.

## OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Oceny F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru)	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
P	PEU_W01 - PEU_W14	Kolokwium zaliczające
F2, F3, F4, F5, F6, F7	PEU_U01 - PEU_U02	Krótkie sprawdziany pisemne, wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego oraz sprawozdania.
$P = (F2+F3+F4+ F5+F6+F7) / 6$		Warunkiem zaliczenia jest, aby wszystkie oceny formujące były ocenami pozytywnymi.

## LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

### **LITERATURA PODSTAWOWA:**

- [1] Grzegorzczak T., Witkowski R.: „Lotnicze systemy pomiarowe – Czujniki”, WAT Warszawa 2000
- [2] Juszczyński Z.: „Elektryczne Instalacje Pokładowe”, PW 1986
- [3] Milewski Z.: „Aerodynamika, konstrukcja i systemy statku powietrznego - Moduł 13 według przepisów PART-66”, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości Warszawa 2008
- [4] Pila J., Kozuba J., Peruń G.: „Aircraft Systems”, Wydawnictwa PŚ Gliwice 2015
- [5] Polak Z., Rypulak A.: „Awionika, Przyrządy i Systemy pokładowe”, WSOSP Dęblin 2002

### **LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:**

- [1] Binns Ch.: „Aircraft systems: instruments, communications, navigation, and control”, Wiley 2019
- [2] Eismann T.: „Aircraft electricity and electronics”, McGrawHill 2019
- [3] Langton R.: „Aircraft Fuel System”, Wiley 2009
- [4] Maré J. C.: „Aerospace actuators”, Wiley 2017
- [5] Moir I., Seabridge A.: „Aircraft Systems: Mechanical, electrical, and avionics subsystems integration”, Third Edition, AIAA 2008
- [6] Moir I., Seabridge A.: „Design And Development Of Aircraft Systems 2<sup>nd</sup>”, AIAA 2013
- [7] Nelson E.: „Green aviation: reduction of environmental impact through aircraft technology and alternative fuels”, CRC Press 2017
- [8] Nonresident Training Course.: „Aviation Electricity and Electronics—Power Generation and Distribution”, 2002
- [9] Pallett E.H.J.: „Aircraft Electrical System”, Pitman Publishing 2001
- [10] Wyatt D, Tooley M.: „Aircraft Electrical and Electronic Systems: Principles, Maintenance and Operation 2<sup>nd</sup>”, Routledge 2018

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)
Adam Jaroszewicz dr. inż., <a href="mailto:adam.jaroszewicz@pwr.edu.pl">adam.jaroszewicz@pwr.edu.pl</a> – wykład / zaj. / lab.
Marek Głogowski dr. inż., <a href="mailto:marek.glogowski@pwr.edu.pl">marek.glogowski@pwr.edu.pl</a> – zaj. lab.