

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim:	Systemy pokładowe statków powietrznych
Nazwa w języku angielskim:	Aircraft Systems
Kierunek studiów:	Mechanika i Budowa Maszyn Energetycznych
Specjalność:	Inżynieria Lotnicza
Stopień studiów i forma:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny/specjalnościowy
Kod przedmiotu:	MSN110071
Grupa kursów:	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	60		15		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	1200		30		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	4		1		
W tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		1		
W tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	2		0,75		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

Kompetencje z zakresu: Podstawy elektrotechniki i elektroniki, Teoria napędów lotniczych, Miernictwo i systemy pomiarowe, Aeromechanika, PKM

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Zapoznanie z klasyfikacją, ogólną charakterystyką i warunkami pracy systemów i urządzeń elektrycznych statków powietrznych.
- C2 – Zapoznanie z klasyfikacją, przeznaczeniem, budową i zasadę 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 – Przedstawienie wpływu systemów paliwowego na bezpieczeństwo lotu statku powietrznego.

C7 – Zapoznanie z zasadą działania, budową i rozwiązaniami konstrukcyjnymi systemu przeciwpożarowego i gazu neutralnego.
C8 – Zapoznanie z przeznaczeniem, budową i zasadą działania systemu pneumatycznego, klimatyzacji kabin i wysokościowo – ratowniczego.
C9 – Zaznajomienie z rozwiązaniami konstrukcyjnymi, budową, zasadą działania i wpływem na bezpieczeństwo lotu systemu hydraulicznego i olejowego.
C10 – Przedstawienie wpływu systemu przeciwołodziennego i systemów specjalnych na bezpieczeństwo lotu statku powietrznego.
C11 – Przedstawienie głównych tendencji rozwojowych systemów pokładowych statków powietrznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 – opisać ogólną klasyfikację urządzeń i systemów elektrycznych statku powietrznego.

PEK_W02 – wymienić główne elementy składowe systemu energetycznego prądu stałego i przemiennego, scharakteryzować wzajemne interakcje zachodzące pomiędzy elementami składowymi systemów.

PEK_W03 – wskazać i scharakteryzować awaryjne systemy zasilania energią elektryczną.

PEK_W04 – objaśnić przeznaczenie, budowę i zasadę działania wewnętrznych i zewnętrznych systemów oświetlenia i sygnalizacji świetlnej statku powietrznego.

PEK_W05 – objaśnić warianty pracy elektrycznej instalacji rozruchu i sterowania zakresami pracy zespołu napędowego statku powietrznego.

PEK_W06 – objaśnić przeznaczenie, wymienić główne elementy składowe, scharakteryzować zasadę działania oraz określić wpływ na bezpieczeństwo lotu systemu paliwowego.

PEK_W07 – scharakteryzować przeznaczenie, budowę i zasadę działania systemu przeciwpożarowego i gazu neutralnego.

PEK_W08 – objaśnić przeznaczenie, wymienić główne elementy oraz przedstawić przykłady zastosowania układów tworzących system pneumatyczny.

PEK_W09 – objaśnić przeznaczenie, wymienić główne elementy składowe oraz określić wpływ na bezpieczeństwo lotu systemu klimatyzacji kabin i wysokościowo – ratowniczego.

PEK_W10 – objaśnić przeznaczenie, wymienić główne elementy oraz przedstawić przykłady zastosowania układów tworzących system hydrauliczny.

PEK_W11 – objaśnić przeznaczenie, wymienić główne elementy składowe oraz określić wpływ na bezpieczeństwo lotu systemu przeciwołodziennego.

PEK_W12 – scharakteryzować przeznaczenie, budowę i zasadę działania systemów specjalnych na pokładzie statku powietrznego.

PEK_W13 – przedstawić główne tendencje rozwojowe systemów pokładowych statków powietrznych – More Electric Aircraft, All Electric Aircraft.

Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 – przeprowadzić ćwiczenia laboratoryjne wybranych systemów pokładowych na stanowisku laboratoryjnym i na statku powietrznym.

PEK_U02 – przestrzegać zasad bezpieczeństwa podczas zajęć laboratoryjnych i pracy na sprzęcie lotniczym.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – wykład		Liczba godzin
Wy 1	Wiadomości wstępne.	2
Wy 2	System przesyłowo - rozdzielczy energii elektrycznej	6
Wy 3	System elektroenergetyczny prądu stałego.	8

Wy 4	System elektroenergetyczny prądu przemiennego	8
Wy 5	System zasilania awaryjnego energią elektryczną	2
Wy 6	System oświetlenia	4
Wy 7	System sygnalizacji świetlnej	4
Wy 8	System rozruchu i sterowania zakresami pracy zespołu napędowego	4
Wy 9	System paliwowy	2
Wy 10	System przeciwpożarowy i gazu neutralnego	2
Wy 11	System pneumatyczny	2
Wy 12	System klimatyzacji kabin i wysokościowo – ratowniczy	2
Wy 13	System hydrauliczny	4
Wy 14	System olejowy	2
Wy 15	System przeciwbłędzeniowy	4
Wy 16	Systemy specjalne	2
Wy 17	Tendencje rozwojowe systemów pokładowych	2
	Suma godzin	60
	Forma zajęć – laboratorium	Liczba godzin
La 1	Wiadomości wstępne, Szkolenie BHP	1
La 2	Badanie aparatury montażowej	3
La 3	Badanie membranowych przyrządów pilotażowych	3
La 4	Badanie termometrów elektrycznych	3
La 5	Badanie elementów systemu pneumatycznego	3
La 6	Zaliczenie laboratorium	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	PEK_W01 - PEK_W13	Egzamin
F1, F2, F3, F4	PEK_U01 - PEK_U02	Krótkie sprawdziany pisemne, wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego oraz sprawozdania.
$P = (F1+F2+F3+F4) / 4$		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] Juszczynski 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 2nd”, 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 2nd”, Routledge 2018

OPIEKUN PRZEDMIOTU (IMIE, NAZWISKO, ADRES E-MAIL)

Adam Jaroszewicz adam.jaroszewicz@pwr.edu.pl

Marek Głogowski marek.glogowski@pwr.edu.pl