

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY**KARTA PRZEDMIOTU**

Nazwa w języku polskim	Instalacje pokładowe
Nazwa w języku angielskim	Aircraft Systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność (jeśli dotyczy)	Awionika i sterowanie
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	obowiązkowy
Kod przedmiotu	W09LIK-SI2346
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		30		
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90		60		
Forma zaliczenia	Egzamin		Zaliczenie na ocenę		
Dla grupy kursów zaznaczyć kurs końcowy (X)					
Liczba punktów ECTS	3		2		
W tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)	0		2		
w tym liczba punktów ECTS odpowiadających zajęciom wymagającym bezpośredniego udziału nauczycieli lub innych osób prowadzących zajęcia (BU)	1,5		1,5		

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

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

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Zapoznanie z klasyfikacją, ogólną charakterystyką i warunkami pracy urządzeń i instalacji pokładowych statków powietrznych.
- C2 – Zaznajomienie z klasyfikacją, budową i rozwiązaniami konstrukcyjnymi zasadniczych i awaryjnych źródeł energii elektrycznej prądu stałego i przemiennego i urządzeń współpracujących.
- C3 – Zapoznanie z klasyfikacją, ogólną charakterystyką i warunkami pracy instalacji oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego oraz przedstawienie wpływu instalacji na bezpieczeństwo lotu.
- C4 – Zapoznanie z klasyfikacją, ogólną charakterystyką i warunkami pracy instalacji sygnalizacji świetlnej oraz przedstawienie wpływu instalacji na bezpieczeństwo lotu.
- C5 – Zaznajomienie z przeznaczeniem, budową i zasadą działania instalacji rozruchu i sterowania zakresami pracy zespołu napędowego.
- C6 – Zapoznanie z klasyfikacją, budową i rozwiązaniami konstrukcyjnymi instalacji paliwowej płatowca i silnika oraz przedstawienie wpływu instalacji na bezpieczeństwo lotu statku powietrznego.
- C7 – Zapoznanie z zasadą działania, budową i rozwiązaniami konstrukcyjnymi instalacji wykrywania i sygnalizacji pożaru oraz instalacji gazu neutralnego.
- C8 – Zapoznanie z przeznaczeniem, budową, zasadą działania i wpływem na bezpieczeństwo lotu instalacji pneumatycznych statku powietrznego.
- C9 – Zapoznanie z przeznaczeniem, budową, zasadą działania i wpływem na bezpieczeństwo lotu instalacji klimatyzacji kabin i wyposażenia wysokościowo – ratowniczego.
- C10 – Zaznajomienie z przeznaczeniem, klasyfikacją, rozwiązaniami konstrukcyjnymi i wpływem na bezpieczeństwo lotu instalacji hydraulicznej płatowca i instalacji olejowej zespołu napędowego.
- C11 – Zapoznanie z przeznaczeniem, budową, zasadą działania, rozwiązaniami konstrukcyjnymi i wpływem na bezpieczeństwo lotu instalacji przeciwołodziennych.
- C12 – Zapoznanie z klasyfikacją, ogólną charakterystyką i warunkami pracy instalacji specjalnych oraz przedstawienie wpływu instalacji na bezpieczeństwo lotu.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 – scharakteryzować, przedstawić ogólną klasyfikację i warunki pracy urządzeń i instalacji pokładowych statków powietrznych.
- PEU_W02 – wymienić i omówić główne elementy składowe instalacji elektrycznej prądu stałego i przemiennego, scharakteryzować wzajemne interakcje zachodzące pomiędzy elementami składowymi instalacji.
- PEU_W03 – objaśnić przeznaczenie, klasyfikację, budowę i zasadę działania instalacji oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego oraz wpływ instalacji na bezpieczeństwo lotu.
- PEU_W04 – objaśnić przeznaczenie, klasyfikację, budowę i zasadę działania instalacji sygnalizacji świetlnej oraz wpływ instalacji na bezpieczeństwo lotu.
- PEU_W05 – objaśnić przeznaczenie, budowę i warianty pracy elektrycznej instalacji rozruchu i sterowania zakresami pracy zespołu napędowego.
- PEU_W06 – objaśnić przeznaczenie, wymienić główne elementy składowe, scharakteryzować zasadę działania oraz określić wpływ na bezpieczeństwo lotu instalacji paliwowej płatowca i silnika.
- PEU_W07 – scharakteryzować przeznaczenie, budowę i zasadę działania instalacji wykrywania i sygnalizacji pożaru oraz instalacji gazu neutralnego.
- PEU_W08 – objaśnić przeznaczenie, dokonać klasyfikacji, wymienić główne elementy oraz przedstawić przykłady zastosowania układów tworzących instalację pneumatyczną.
- PEU_W09 – objaśnić przeznaczenie, wymienić główne elementy składowe oraz określić wpływ na bezpieczeństwo lotu instalacji klimatyzacji kabin i wyposażenia wysokościowo – ratowniczego.
- PEU_W10 – omówić przeznaczenie, dokonać klasyfikacji, wymienić główne elementy oraz przedstawić przykłady zastosowania układów tworzących instalację hydrauliczną płatowca i instalację olejową zespołu napędowego.
- PEU_W11 – scharakteryzować zjawisko oblodzenia płatowca i zespołu napędowego, objaśnić przeznaczenie, wymienić główne elementy składowe oraz określić wpływ na bezpieczeństwo lotu instalacji przeciwołodziennych.

PEU_W12 – scharakteryzować przeznaczenie, budowę i zasadę działania instalacji specjalnych oraz przedstawienie wpływu instalacji na bezpieczeństwo lotu.

Z zakresu umiejętności:

PEU_U01 – przeprowadzić ćwiczenia laboratoryjne wybranych systemów pokładowych na stanowisku laboratoryjnym i na statku powietrznym.

PEU_U02 – przestrzegać zasad bezpieczeństwa podczas zajęć laboratoryjnych i pracy na sprzęcie lotniczym.

Z zakresu kompetencji społecznych:

PEU_K01 – nabyć umiejętności współpracy w zespole i radzenia sobie z innymi ludźmi.

PEU_K02 – nabyć zdolność do świadomego sterowania własnym zachowaniem dla osiągnięcia pożądanego celu.

TREŚCI PROGRAMOWE		
Forma zajęć - wykład		Liczba godzin
Wy 1	Wiadomości wstępne	2
Wy 2	Instalacje elektryczne prądu stałego i przemiennego	4
Wy 3	Instalacje oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego	2
Wy 4	Instalacje sygnalizacji świetlnej	2
Wy 5	Instalacje rozruchu i sterowania zakresami pracy zespołu napędowego	4
Wy 6	Instalacje paliwowe płatowca i silnika	2
Wy 7	Instalacje przeciwpożarowe i gazu neutralnego	2
Wy 8	Instalacje pneumatyczne	2
Wy 9	Instalacje klimatyzacji kabin i wyposażenia wysokościowo – ratowniczego	2
Wy 10	Instalacje hydrauliczne i olejowe	4
Wy 11	Instalacje przeciwoślone	2
Wy 12	Instalacje specjalne	2
	Suma godzin	30
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La 1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych, Szkolenie BHP	2
La 2	Badanie aparatury komutacyjnej	2
La 3	Wyznaczanie charakterystyki termometru rezystancyjnego	2
La 4	Wyznaczanie charakterystyki termometru termoelektrycznego	2
La 5	Badanie paliwomierza pływakowego	2
La 6	Badanie przepływomierza turbinkowego	2
La 7	Wyznaczanie charakterystyki obrotomierza magnetoelektrycznego	2
La 8	Wyznaczanie charakterystyki manometru rezystancyjnego	2
La 9	Wyznaczanie charakterystyki układu obciążenia drążka sterowego	2
La 10	Badanie łącza selsynowego	2
La 11	Praca normalna i awaryjna systemu elektroenergetycznego – symulator	4
La 12	Praca normalna i awaryjna systemu hydraulicznego – symulator	4
La 13	Laboratorium odróbkowe i zaliczeniowe	2
	Suma godzin	30

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 - PU_W12	Egzamin
F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, F0, F11, F12	PEU_U01 - PEU_U02	Krótkie sprawdziany pisemne, wykonanie ćwiczenia laboratoryjnego oraz sprawozdania.
$P = (F2+F3+F4+F5+F6+F7+F8+F9+F10+F11+F12) / 11$		Warunkiem zaliczenia jest, aby wszystkie oceny formujące były ocenami pozytywnymi.

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Grzegorz 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] Polak Z., Rypulak A.: Awionika, Przyrządy i Systemy pokładowe, WSOSP Dęblin 2002
- [5] Stefanowicz A.: Pokładowe układy pomiarowe, Wydawnictwo PW Warszawa 1984

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] Nelson E.: Green aviation: reduction of environmental impact through aircraft technology and alternative fuels, CRC Press 2017
- [7] Nonresident Training Course.: Aviation Electricity and Electronics—Power Generation and Distribution, 2002
- [8] Pallett E.H.J.: Aircraft Electrical System, Pitman Publishing 2001

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

Adam Jaroszewicz adam.jaroszewicz@pwr.edu.pl – wykład / zaj. lab.
 Marek Głogowski marek.glogowski@pwr.edu.pl – zaj. lab.

