

WYDZIAŁ MECHANICZNO-ENERGETYCZNY	
KARTA PRZEDMIOTU	
Nazwa w języku polskim	Urządzenia radioelektroniczne
Nazwa w języku angielskim	Aircraft radio-electronic systems
Kierunek studiów (jeśli dotyczy)	Lotnictwo i Kosmonautyka
Specjalność (jeśli dotyczy)	Awionika i sterowanie
Poziom i forma studiów:	I stopień, stacjonarna
Rodzaj przedmiotu:	wybieralny/specjalnościowy
Kod przedmiotu	LSN110048
Grupa kursów	NIE

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

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH
Kompetencje z zakresu: Podstawy automatyki, Mechanika lotu, Napędy lotnicze, Instalacje pokładowe, Awionika

CELE PRZEDMIOTU

- C1 – Zapoznanie z podstawowymi wiadomościami dotyczącymi propagacji fal elektromagnetycznych, dokonanie podziału pasm radiowych wykorzystywanych w lotnictwie.
- C2 – Zapoznanie z klasyfikacją, przeznaczeniem, budową, zasadą działania i warunkami pracy układów antenowych lotniczych urządzeń nadawczo – odbiorczych, przedstawienie typów modulacji sygnałów analogowych i cyfrowych, omówienie przeznaczenia, budowy i warunków pracy lotniczych nadajników i odbiorników radiowych.
- C3 – Zapoznanie z klasyfikacją, przeznaczeniem, budową, zasadą działania i warunkami pracy lotniczych urządzeń i systemów łączności pokładowej i radiowej w pasmach HF i VHF.
- C4 – Zapoznanie z klasyfikacją, przeznaczeniem, budową, zasadą działania i warunkami pracy lotniczych systemów komunikacji satelitarnej i systemów komunikacji tekstowej.
- C5 – Przedstawienie klasyfikacji, przeznaczenia, budowy, zasady działania i warunków pracy naziemnych systemów radionawigacyjnych pracujących w paśmie VLF – HF.
- C6 – Przedstawienie klasyfikacji, przeznaczenia, budowy, zasady działania i warunków pracy naziemnych systemów radionawigacyjnych pracujących w paśmie VHF – UHF.
- C7 – Przedstawienie klasyfikacji, przeznaczenia, budowy, zasady działania i warunków pracy satelitarnych systemów radionawigacyjnych i systemów nawigacji wielkoobszarowej.
- C8 – Zapoznanie z klasyfikacją, przeznaczeniem, budową, zasadą działania i warunkami pracy radionawigacyjnych systemów wspomagających lądowanie.
- C9 – Wykorzystanie zjawiska Dopplera w systemach radionawigacyjnych, Zapoznanie z klasyfikacją, przeznaczeniem, budową, zasadą działania i warunkami pracy naziemnych i satelitarnych dopplerowskich systemów radionawigacyjnych.
- C10 – Przedstawienie klasyfikacji, przeznaczenia, budowy, zasady działania i warunków pracy pokładowych systemów radiolokacyjnych.
- C11 – Zapoznanie z klasyfikacją, przeznaczeniem, budową, zasadą działania i warunkami pracy zautomatyzowanych pokładowych i naziemnych systemów kierowania ruchem lotniczym.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Z zakresu wiedzy:

- PEU_W01 – dokonać charakterystyki propagacji fal elektromagnetycznych w zależności od częstotliwości, wymienić główne pasma radiowe wykorzystywane w lotnictwie.
- PEU_W02 – dokonać klasyfikacji, omówić przeznaczenie, budowę i rozmieszczenie na pokładzie statków powietrznych układów antenowych, scharakteryzować dobór anten do długości fali elektromagnetycznej, scharakteryzować modulację AM, FM, SSB, VSB, BPSK, BCPFSK, wymienić i omówić główne elementy składowe nadajnika i odbiornika radiowego.
- PEU_W03 – objaśnić przeznaczenie, scharakteryzować budowę, zasadę działania, zastosowanie i warunki pracy lotniczych urządzeń i systemów analogowej i cyfrowej łączności radiowej w pasmach HF i VHF, scharakteryzować systemy łączności wewnętrznej na pokładzie statku powietrznego oraz układy radiostacji ratunkowych.
- PEU_W04 – objaśnić przeznaczenie, scharakteryzować budowę, zasadę działania, zastosowanie i warunki pracy lotniczych systemów komunikacji satelitarnej SATCOM, systemów komunikacji tekstowej ACARS i CPDLC i sieci telekomunikacyjnej ATN.
- PEU_W05 – dokonać klasyfikacji, scharakteryzować budowę, zasadę działania, zastosowanie i warunki pracy naziemnych systemów radionawigacyjnych pracujących w paśmie VLF – HF: systemów hiperbolicznych LORAN, OMEGA, CZAJKA, radiokompasów NDB, ARK.
- PEU_W06 – dokonać klasyfikacji, scharakteryzować budowę, zasadę działania, zastosowanie i warunki pracy naziemnych systemów radionawigacyjnych pracujących w paśmie VHF – UHF: systemów kursowych VOR, odległościowych DME, odległościowo – kursowych TACAN, VORTAC.
- PEU_W07 – dokonać klasyfikacji, scharakteryzować budowę, zasadę działania, zastosowanie i warunki pracy satelitarnych systemów radionawigacyjnych: GPS, GLONASS, GALILEO, BEIDOU i systemów nawigacji wielkoobszarowej WAAS, EGNOS, MSAS, GAGAN.

<p>PEU_W08 – objaśnić przeznaczenie, scharakteryzować budowę, zasadę działania, zastosowanie i warunki pracy radionawigacyjnych systemów wspomagających lądowanie ILS, MLS, TLS i LAAS.</p> <p>PEU_W09 – omówić zjawisko Dopplera i jego wykorzystanie do pomiaru parametrów pilotażowo - nawigacyjnych, scharakteryzować budowę, zasadę działania, zastosowanie i warunki pracy dopplerowskich naziemnych i satelitarnych systemów radionawigacyjnych DVOR, TRANSIT, DORIS i radiolokacyjnych DISS.</p> <p>PEU_W10 – dokonać klasyfikacji, scharakteryzować budowę, zasadę działania, zastosowanie i warunki pracy pokładowych systemów radiolokacyjnych: radiowysokościomierza, radaru pierwotnego i wtórnego, transpondera i radaru pogodowego.</p> <p>PEU_W11 – dokonać klasyfikacji, scharakteryzować budowę, zasadę działania, zastosowanie i warunki pracy zautomatyzowanych pokładowych i naziemnych systemów kierowania ruchem lotniczym: TCAS, GPWS, SSR.</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
Wy1	Podstawy propagacji fal elektromagnetycznych	2
Wy2	Układy antenowe, nadajniki i odbiorniki radiowe	4
Wy3	Lotnicze urządzenia i systemy łączności radiowej	2
Wy4	Lotnicze systemy komunikacji satelitarnej	2
Wy5	Naziemne systemy radionawigacyjne VLF - HF	2
Wy6	Naziemne systemy radionawigacyjne VHF - UHF	2
Wy7	Satelitarne systemy nawigacyjne	4
Wy8	Radionawigacyjne systemy wspomagające lądowanie	2
Wy9	Dopplerowskie systemy radionawigacyjne	2
Wy10	Pokładowe systemy radiolokacyjne	4
Wy11	Zautomatyzowane systemy kierowania ruchem lotniczym	2
Wy12	Zaliczenie przedmiotu	2
	Suma godzin	30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE
<p>N1. Wykład:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wykład tradycyjny z wykorzystaniem prezentacji multimedialnej. – praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do zaliczenia przedmiotu. <p>N2. Konsultacje</p>

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_W11	Kolokwium zaliczające

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA:

- [1] Masalski M.: „Urządzenia radiowe i radionawigacyjne”, Aeroklub Warszawski 2009
- [2] Milewski Z.: „Aerodynamika, konstrukcja i systemy statku powietrznego – Moduł 13 według przepisów PART-66”, Polska Agencja Rozwoju Przedsiębiorczości Warszawa 2008
- [3] Narkiewicz J.: „Podstawy systemów nawigacyjnych” WKiŁ Warszawa 1999
- [4] Polak Z., Rypulak A.: „Awionika, Przyrządy i Systemy pokładowe” WSOSP Dęblin 2002
- [5] Rypulak A.: „Podstawy użytkowania śmigłowca W-3WA „Sokół” Wyposażenie radioelektroniczne” WSOSP Dęblin 2000

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA:

- [1] Binns Ch.: „Aircraft systems: instruments, communications, navigation, and control”, Wiley 2019
- [2] Collins R. P.: „Introduction to Avionics Systems”, Springer 2002
- [3] Eismann T. S.: „Aircraft Electricity & Electronics 7nd”, McGraw Hill 2019
- [4] Kayton M., Freed W.: „Avionics Navigation Systems” 2nd, Wiley 2016
- [5] Moir I., Seabridge A.: „Aircraft Systems: Mechanical, electrical, and avionics subsystems integration”, Third Edition, AIAA 2008
- [6] Moir I., Seabridge A.: „Civil Avionics System” 2nd, Wiley 2013
- [7] Moir I., Seabridge A.: „Military Avionics System”, Wiley 2006
- [8] Nagabhushana S, Sudha L. K.: „Aircraft Instrumentation and Systems”, IK New Delhi 2017
- [9] Wyatt D.: „Aircraft Flight Instruments and Guidance Systems Principles, Operations and Maintenance”, Routledge 2015
- [10] Wyatt D, Tooley M.: „Aircraft communications and navigation systems” 2nd, Routledge 2018

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

Adam Jaroszewicz dr inż., adam.jaroszewicz@pwr.edu.pl