

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

Nazwa w języku polskim	<b>Awionika</b>
Nazwa w języku angielskim	Avionics
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	W09LIK-SI2345
Grupa kursów	NIE

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30		15		
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 odpowiadająca 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, Teoria napędów lotniczych, Miernictwo i systemy pomiarowe, Aerodynamika, Podstawy awioniki

## **CELE PRZEDMIOTU**

C1 – Zapoznanie z klasyfikacją i ogólną charakterystyką, budową i warunkami pracy sensorów wchodzących w skład wyposażenia awionicznego statku powietrznego.

C2 – Przedstawienie metod obserwacji otoczenia w warunkach ograniczonej widoczności. Zaznajomienie z zasadą działania, budową i rozwiązaniami konstrukcyjnymi urządzeń obserwacyjnych i celowniczych pracujących w podczerwieni.

C3 – Zaznajomienie z zasadą działania, budową i rozwiązaniami konstrukcyjnymi lotniczych urządzeń i systemów radiolokacyjnych.

C4 – Przedstawienie metod, rozwiązań konstrukcyjnych i zasady działania lotniczych urządzeń i systemów walki radioelektronicznej.

C5 – Zapoznanie z zasadą działania, budową i rozwiązaniami konstrukcyjnymi wybranych systemów łączności i transmisji danych na pokładzie i pomiędzy statkami powietrznymi.

C6 – Scharakteryzowanie błędów określania pozycji obserwatora w satelitarnych systemach nawigacyjnych, zapoznanie z budową, zasadą działania i rozwiązaniami konstrukcyjnymi systemów nawigacji wielkoobszarowej.

C7 – Zapoznanie z klasyfikacją, budową i rozwiązaniami konstrukcyjnymi pokładowych systemów elektroenergetycznych prądu stałego i przemiennego.

C8 – Zapoznanie z głównymi tendencjami rozwojowymi systemów awioniki w zakresie rozwoju systemów łączności i transmisji danych oraz zobrazowania informacji.

## **PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ**

Z zakresu wiedzy:

PEU\_W01 – opisać metody pomiaru parametrów charakteryzujących funkcjonowanie układów i systemów pokładowych, omówić zasadę działania, budowę, rozwiązania techniczne, zastosowanie i warunki pracy sensorów wchodzących w skład wyposażenia awionicznego statku powietrznego.

PEU\_W02 – scharakteryzować metody obserwacji otoczenia w warunkach ograniczonej widoczności, omówić rozwiązania techniczne, zasadę działania, budowę, zastosowanie i warunki pracy urządzeń obserwacyjnych i celowniczych pracujących w podczerwieni.

PEU\_W03 – przedstawić zastosowanie urządzeń i systemów radiolokacyjnych na statkach powietrznych, omówić rozwiązania techniczne, zasadę działania, budowę, zastosowanie i warunki pracy radarów pokładowych i systemów współpracujących.

PEU\_W04 – wymienić cele i zadania realizowane przez lotnicze urządzenia i systemy walki radioelektronicznej, omówić rozwiązania techniczne, zasadę działania, budowę, zastosowanie i warunki pracy radiolokacyjnych urządzeń rozpoznawczo – ostrzegawczych i zakłócających.

PEU\_W05 – scharakteryzować metody transmisji danych na pokładach i pomiędzy statkami powietrznymi, omówić rozwiązania techniczne, zasadę działania, budowę, zastosowanie i warunki pracy pokładowych systemów transmisji danych serii MIL-STD i ARINC.

PEU\_W06 – wymienić cele i zadania realizowane przez systemy nawigacji wielkoobszarowej, dokonać klasyfikacji, scharakteryzować budowę, zasadę działania, zastosowanie i warunki pracy regionalnych systemów nawigacji wielkoobszarowej WAAS, EGNOS, MSAS i GAGAN.

PEU\_W07 – wymienić cele i zadania realizowane przez pokładowe systemy elektroenergetyczne scharakteryzować główne elementy składowe pokładowego systemu energetycznego prądu stałego i przemiennego, omówić wzajemne interakcje zachodzące pomiędzy elementami składowymi systemów.

PEU\_W08 – przedstawić główne tendencje rozwojowe systemów awioniki w zakresie rozwoju systemów łączności i transmisji danych, zobrazowania i wzajemnej wymiany informacji w układzie Pilot – Statek powietrzny – Systemy naziemne.

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	Sensory	4
Wy 2	Systemy elektrooptyczne	4
Wy 3	Systemy radiolokacyjne	4
Wy 4	Systemy walki radioelektronicznej	4
Wy 5	Systemy transmisji danych	4
Wy 6	Systemy nawigacji wielkoobszarowej	2
Wy 7	Systemy elektroenergetyczne	4
Wy 8	Tendencje rozwojowe systemów awioniki	4
	Suma godzin	<b>30</b>
Forma zajęć - laboratorium		Liczba godzin
La 1	Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych, Szkolenie BHP	1
La 2	Badanie wysokościomierza barometrycznego	2
La 3	Badanie prędkościomierza prędkości przyrządowej	2
La 4	Badanie prędkościomierza prędkości rzeczywistej	2
La 5	Badanie wariometru barometrycznego	2
La 6	Badanie zakrętomierza lotniczego	2
La 7	Badanie odległościowego sztucznego horyzontu	2
La 8	Laboratorium odróbkowe i zaliczeniowe	2
	Suma godzin	<b>15</b>

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_W08	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] 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] Nagabhushana S, Prabhu N.: „Principles of modern avionics”, IK New Delhi 2018
- [4] Narkiewicz J.: „Podstawy systemów nawigacyjnych”, WKiŁ Warszawa 1999
- [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] Collins R. P.: „Introduction to Avionics Systems”, Springer 2002
- [3] Eismín T. S.: „Aircraft Electricity & Electronics 7<sup>nd</sup>”, McGraw Hill 2019
- [4] Kayton M., Freed W.: „Avionics Navigation Systems” 2<sup>nd</sup>, 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” 2<sup>nd</sup>, 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” 2<sup>nd</sup>, Routledge 2018

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

Adam Jaroszewicz dr inż., [adam.jaroszewicz@pwr.edu.pl](mailto:adam.jaroszewicz@pwr.edu.pl) – wykład / zaj.lab.  
Marek Głogowski dr inż., [marek.glogowski@pwr.edu.pl](mailto:marek.glogowski@pwr.edu.pl) – zaj. lab  
Artur Jędrusyma dr inż., [artur.jedrusyna@pwr.edu.pl](mailto:artur.jedrusyna@pwr.edu.pl) – zaj. lab.