

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Bezzałogowe statki powietrzne**

Nazwa w języku angielskim: **Unmanned aerial vehicles**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Transport**

Specjalność (jeśli dotyczy): **Organizacja i Projektowanie Systemów Transportowych**

Poziom i forma studiów: **II stopień, stacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **TRM041030**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30			30	
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60			60	
Forma zaliczenia	Egzamin			Zaliczenie na ocenę	
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2			2	
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)				2	
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.2			1.4	

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Podstawowe informacje z zakresu matematyki, fizyki i chemii
2. Umiejętność korzystania i wyszukiwania informacji z literatury i internetu.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Nabycie wiedzy z zakresu eksploatacji bezzałogowych statków powietrznych.
- C2. Zdobycie umiejętności z zakresu procesu użytkowania i obsługiwanie bezzałogowych statków powietrznych.
- C3. Zdobycie umiejętności z zakresu możliwości wykorzystania bezzałogowych statków powietrznych.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu procesu użytkowania bezzałogowego statku powietrznego

PEK_W02 - Student ma pogłębioną wiedzę z zakresu procesu obsługi bezzałogowego statku powietrznego

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Student potrafi użytkować bezzałogowy statek powietrzny

PEK_U02 - Student potrafi przeprowadzić obsługę bezzałogowego statku powietrznego

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania.

Potrafi pracować w grupie. Potrafi kierować małym zespołem przyjmując odpowiedzialność za efekty jego pracy.

PEK_K02 - Nabywa dbałości o estetykę wykonywanych prac, w tym projektów i raportów.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Ogólne informacje o bezzałogowych statkach powietrznych: klasyfikacja zastosowanie.	2
Wy2	Budowa bezzałogowych statków powietrznych. Informacje ogólne	2
Wy3	Budowa bezzałogowych statków powietrznych: wyposażenie (baterie), aparatura itp.	4
Wy4	Człowiek - możliwości i ograniczenia. Pierwsza pomoc. Czynniki ludzkie w transporcie lotniczym.	2
Wy5	Bezpieczeństwo wykonywania lotów bezzałogowymi statkami powietrznymi.	2
Wy6	Meteorologia lotnicza informacje ogólne. Źródła informacji.	4
Wy7	Prawo lotnicze. Licencjonowanie personelu lotniczego.	2
Wy8	Zasady wykonywania lotów bezzałogowymi statkami powietrznymi	2
Wy9	Praktyczne planowanie lotów.	4
Wy10	Nawigacja w lotach bez widoczności. Zasady wykonywania lotów poza zasięgiem wzroku.	4
Wy11	Zakłócenia między urządzeniem sterującym a bezzałogowym statkiem powietrznym w lotach poza zasięgiem wzroku.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Projekt		Liczba godzin
Proj1	Przygotowanie do lotu bezzałogowego statku powietrznego	2
Proj2	Realizacja procedury startu i lądowania statku powietrznego w trybie wspomaganego pozycjonowania	2
Proj3	Realizacja procedury startu i lądowania statku powietrznego	2
Proj4	Realizacja lotu po kręgu w trybie wspomaganego pozycjonowania	2

Proj5	Realizacja lotu po kręgu	2
Proj6	Doskonalenie lotu	8
Proj7	Wykonanie lotu zgodnie z założonym planem (misją)	4
Proj8	Przygotowanie statku powietrznego do lotu poza zasięgiem wzroku	2
Proj9	Wykonywanie lotów poza zasięgiem wzroku	4
Proj10	Zajęcia zaliczeniowe	2
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1. case study
N2. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
N3. praca własna - przygotowanie do projektu
N4. przygotowanie sprawozdania

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K01, PEK_K02	Egzamin
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Projekt)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	Raport
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	Egzamin praktyczny
P = 0,5*F1+0,5*F2		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. Szmigiero Maciej, Ostriansky Magdalena, Prawo dronów. Bezzałogowe statki powietrzne w prawie Unii Europejskiej oraz krajowym, Wydawca: Wolters Kluwer, 2020
2. Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/639

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. www.ulc.gov.pl

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Artur Kierzkowski tel.: 71 320-20-04 email: artur.kierzkowski@pwr.edu.pl

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Bezzałogowe statki powietrzne**

Name in English: **Unmanned aerial vehicles**

Main field of study (if applicable): **Transport**

Specialization (if applicable): **Transportation Systems Management and Designing**

Level and form of studies: **II level, full-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **TRM041030**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30			30	
Number of hours of total student workload (CNPS)	60			60	
Form of crediting	Examination			Crediting with grade	
Group of courses					
Number of ECTS points	2			2	
including number of ECTS points for practical (P) classes				2	
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.2			1.4	

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Basic knowledge of mathematics, the laws of physics and chemistry.
2. Understands the need for education and is aware of the social role of an engineer.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Acquisition of knowledge in the field of unmanned aerial vehicle operations.
- C2. Acquiring skills in the process of using and operating unmanned aerial vehicles.
- C3. Gaining skills in the field of the use of unmanned aerial vehicles.

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - The student has in-depth knowledge of the process of using an unmanned aerial vehicle

PEK_W02 - The student has in-depth knowledge of the process of maintenance an unmanned aerial vehicle

II. Relating to skills:

PEK_U01 - Student is able to use an unmanned aerial vehicle

PEK_U02 - The student is able to carry out the operation of unmanned aircraft

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - Is able to properly prioritize the implementation of the tasks specified by him or others. Can work in a group. He can lead a small team by taking responsibility for the effects of his work.

PEK_K02 - Student takes care about written works aesthetics

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	General information about unmanned aerial vehicles: classification, application.	2
Lec2	Construction of unmanned aerial vehicles. General information	2
Lec3	Construction of unmanned aerial vehicles: equipment (batteries), apparatus, etc.	4
Lec4	Man - possibilities and limitations. First aid. The human factor in air transport.	2
Lec5	Unmanned aerial vehicle flight safety.	2
Lec6	Aviation meteorology general information. Information Sources.	4
Lec7	Aviation Law. Aviation personnel licensing.	2
Lec8	Unmanned aerial vehicle flight rules	2
Lec9	Praktyczne planowanie lotów.	4
Lec10	Navigation in flights without visibility. Rules for flying without visibility.	4
Lec11	Interference between the control device and the unmanned aerial vehicle in flight without visibility	2
		Total hours: 30
Form of classes – Project		Number of hours
Proj1	Preparation for unmanned aerial vehicle flight	2
Proj2	Implementation of the aircraft takeoff and landing procedure in positioning assistance mode	2
Proj3	Implementation of the aircraft take-off and landing procedure	2
Proj4	Implementation of a circle flight in positioning assistance mode	2
Proj5	Implementation of a circle flight	2

Proj6	Flight improvement	8
Proj7	Performing the flight in accordance with the assumed plan (mission)	4
Proj8	Preparation of the aircraft for flight out of sight	2
Proj9	Flying out of sight	4
Proj10	Final classes	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED		
N1. case study N2. traditional lecture with the use of transparencies and slides N3. self study - preparation for project class N4. report preparation		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_K01, PEK_K02	Exam
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Project)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	Report
F2	PEK_U01, PEK_U02, PEK_K01, PEK_K02	Practical exam
P = 0,5*F1+0,5*F2		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE

PRIMARY LITERATURE

1. Szmigiero Maciej, Ostriansky Magdalena, Prawo dronów. Bezzałogowe statki powietrzne w prawie Unii Europejskiej oraz krajowym, Wydawca: Wolters Kluwer, 2020
2. Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2020/639

SECONDARY LITERATURE

1. www.ulc.gov.pl

SUBJECT SUPERVISOR

dr hab. inż. Artur Kierzkowski tel.: 71 320-20-04 email: artur.kierzkowski@pwr.edu.pl