



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Projektowanie pojazdów bezzałogowych, PG_00056128						
Kierunek studiów	Mechatronika						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.	Rok akademicki realizacji przedmiotu			2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć				
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	6		Liczba punktów ECTS		2.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydział Inżynierii Mechanicznej i Okrętownictwa -> Instytut Mechaniki i Konstrukcji Maszyn						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr hab. inż. Mirosław Gerigk				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć i metody nauczania	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	0.0	0.0	0.0	30
	W tym liczba godzin zajęć na odległość: 0.0						
Aktywność studenta i liczba godzin pracy	Aktywność studenta	Udział w zajęciach dydaktycznych, objętych planem studiów		Udział w konsultacjach		Praca własna studenta	RAZEM
	Liczba godzin pracy studenta	30		0.0		0.0	30
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi technologiami związanymi z rozwojem pojazdów bezzałogowych i autonomicznych, mechaniką pojazdów bezzałogowych, w tym w szczególności z konstrukcją i wytrzymałością i mechaniką ruchu pojazdów oraz projektowaniem pojazdów bezzałogowych.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W11] ma wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów mechatronicznych	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu cyklu życia pojazdów bezzałogowych oraz ich podstawowych podsystemów mechatronicznych. Student posiada podstawowa wiedze z zakresu konstrukcji, wytrzymałości i mechaniki ruchu pojazdów bezzałogowych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_W10] ma wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu nauk inżynierjno-technicznych i dyscyplin naukowych: inżynieria mechaniczna oraz automatyka, elektronika, elektrotechnika i technologie kosmiczne, właściwych dla kierunku studiów Mechatronika	Student posiada podstawową wiedzę związaną z rozwojem dyscyplin naukowych, technologii i zastosowań technicznych związanych z pojazdami bezzałogowymi i autonomicznymi, w tym w zakresie inżynierii mechanicznej, w tym w szczególności w zakresie konstrukcji, wytrzymałości i mechaniki ruchu pojazdów bezzałogowych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_U05] potrafi posłużyć się właściwie dobranymi narzędziami w celu porównania rozwiązań projektowych elementów i układów mechatronicznych, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (np. pobór mocy, szybkość działania, koszt)	Student potrafi dobrać i użyć odpowiednie narzędzia (metody, modele, algorytmy) do analizy rozwiązań zastosowanych podsystemów pojazdów bezzałogowych z uwagi na kryteria eksploatacyjne. Student potrafi dobrać narzędzia do analizy konstrukcyjno-wytrzymałościowej i analizy mechaniki ruchu pojazdów bezzałogowych, w tym do projektowania pojazdów bezzałogowych.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K6_U06] potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla mechatroniki	Student posiada zdolności przeprowadzenia identyfikacji i formułowania prostych zadań inżynierskich, w zakresie konstrukcji, wytrzymałości i mechaniki ruchu pojazdu, oraz projektowania pojazdów bezzałogowych, z uwagi na zastosowania pojazdów bezzałogowych ściśle związanych z mechatroniką.	[SU1] Ocena realizacji zadania [SU2] Ocena umiejętności analizy informacji [SU3] Ocena umiejętności wykorzystania wiedzy uzyskanej w ramach przedmiotu [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi [SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania
	[K6_W08] zna i rozumie procesy projektowania i wytwarzania elementów i prostych urządzeń mechatronicznych	Student posiada zdolność analizy dotyczącej podstawowych technologii niezbędnych do projektowania i wytwarzania elementów i prostych podsystemów mechatronicznych wchodzących w skład wybranego pojazdu bezzałogowego. Student posiada podstawowe zdolności do analizy konstrukcji, wytrzymałości i ruchu pojazdów bezzałogowych a także w zakresie projektowania pojazdów bezzałogowych.	[SW1] Ocena wiedzy faktograficznej [SW2] Ocena wiedzy zawartej w prezentacji [SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym

Wykłady dotyczą technologii związanych z rozwojem pojazdów bezzałogowych:

- systemy autonomiczne
- systemy sensoryczne i efektorowe
- materiały, w tym materiały inteligentne i nano-materiały
- źródła zasilania w energię
- systemy napędowe
- technologie IT (komunikacja, nawigacja, sterowanie, kontrola)
- technologie stealth
- technologie kosmiczne i satelitarne

Następnie omawiane będą:

0. Metodyka projektowania, metody, modele i system projektowy

1. Kadłub i podział przestrzenny

2. Dobór materiałów konstrukcyjnych

3. Zestawienie mas

- Analiza hydromechaniczna

- Analiza konstrukcyjno-wytrzymałościowa

4. System zasilania pojazdu bezzałogowego w energię

5. System napędowy pojazdu bezzałogowego

6. System sensoryczny pojazdu bezzałogowego

7. System efektorowy pojazdu bezzałogowego

8. Sterowanie pojazdem bezzałogowym

9. System nawigacyjny pojazdu bezzałogowego

10. System komunikacji pojazdu bezzałogowego

11. Ukompletowanie i zestawienie mas

12. Inne

Wymagania wstępne i dodatkowe	Student powinien posiadać podstawowe informacje z zakresu fizyki i matematyki stosowanej, analizy matematycznej, metod numerycznych, mechaniki, w tym kinetyki i dynamiki, konstrukcji i wytrzymałości, mechatroniki, programowania i ogólnych zasad projektowania.		
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Zaliczenie kolokwium i egzaminu	56.0%	100.0%
Zalecana lista lektur	<p>Podstawowa lista lektur</p> <p>Brzezina J. M. Atak dronów. Wojskowy Instytut Wydawniczy, Warszawa 2013.</p> <p>Cwojdzński L. Bezzałogowe Systemy Walki - charakterystyka, wybrane problemy użycia i eksploatacji. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2014.</p> <p>Dougherty M.J. Drony - ilustrowany przewodnik po bezzałogowych pojazdach powietrznych i podwodnych (Drones. An illustrated Guide to the Unmanned Aircraft That Filling Our Skies). Wydawnictwo BELLONAS.A., © 2015 Amber Books Ltd.</p> <p>Gerigk M.K. Modeling of performance and safety of a multi-task unmanned autonomous maritime vehicles (in Polish: Modelowanie ruchu i bezpieczeństwa wielozadaniowego bezzałogowego autonomicznego pojazdu wodnego). Journal of KONBIN, Safety and Reliability Systems, No. 1 (33), Warsaw 2015.</p> <p>Gerigk M.K., Wójtowicz S. An Integrated Model of Motion, Steering, Positioning and Stabilization of an Unmanned Autonomous Maritime Vehicle. TRANSNV the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation. Volume 9, Number 4, December 2015, DOI: 10.12716/1001.09.04.18.</p> <p>Gerigk M.K. Challenges associated with the design of a small unmanned autonomous maritime vehicle. Scientific Journals of the Maritime University of Szczecin, No. 46 (118) 2016, DOI: 10.17402/113, Published: 27.06.2016.</p> <p>Gerigk M.K. Modeling of combined phenomena affecting an AUV stealth vehicle. TRANSNV the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, Vol. 10, No. 4, December 2016, DOI: 10.12716/1001.10.04.18.</p> <p>Gerigk M.K. Modeling of performance of a AUV vehicle towards limiting the hydro-acoustic field. TRANSNV the International Journal on Marine Navigation and Safety of Sea Transportation, Volume 12, Number 4, December 2018, DOI: 10.12716/1001.12.04.06.</p> <p>Gerigk M.K. Modeling of performance of an AUV stealth vehicle. Design for operation. Proceedings of IMAM 2017, 17th International Congress of the International Maritime Association of the Mediterranean, Lisbon, Portugal, 9-11 October 2017. Volume 1, @ 2018 Taylor &amp; Francis Group, London. A Balkema Book, ISBN 978-0-8153-7993-5, pp. 365-369.</p> <p>Kalicka R. Podstawy automatyki i robotyki. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2016.</p> <p>Ty Audronis. Drony- wprowadzenie, Technologia i rozwiązania (Building Multicopter Video Drones). Wydawnictwo HELION, © 2015 Helion S.A.</p>		

	<p>Uzupełniająca lista lektur</p>	<p>1. Gerigk M.K. Badania interdyscyplinarne i rozwój zaawansowanych technologii w projektowaniu innowacyjnych platform i obiektów pływających. PISMO PG, Politechnika Gdańska, Nr 2 (209) Rok XXIII, Luty 2016.</p> <p>2. Gerigk M.K. Technologie stealth w projektowaniu innowacyjnych obiektów pływających. PISMO PG, Politechnika Gdańska, Nr 4 (211) Rok XXIII, Kwiecień 2016.</p> <p>3. Gerigk M.K. Konstrukcje bliskiej przyszłości. "PREZENTUJ BRONĀ", 14th BALT-MILITARY-EXPO Baltic Military Fair, Gdańsk, June 20-22, 2016.</p> <p>4. Gerigk M.K. Pływające konstrukcje bliskiej przyszłości - badanie, projektowanie, budowa i wdrożenie (prezentacja, promocja projektu). II Forum Bezpieczeństwa Morskiego Państwa, Ministerstwo Obrony Narodowej, Akademia Marynarki Wojennej, Warszawa, 19 stycznia 2017 r.</p> <p>5. Gerigk M.K. Proponowane innowacyjne obiekty i systemy walki podwodnej opracowywane na Wydziale Mechanicznym i Politechnice Gdańskiej - (prezentacja, promocja projektu). Seminarium zamknięte, Wydział Mechaniczny PG, Gdańsk, 16 listopada 2017 r.</p>
	<p>Adresy eZasobów</p>	<p>Adresy na platformie eNauczanie:</p>

<p>Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania</p>	<p><b>Q 1:</b></p> <p>Dla pojazdu bezzałogowego typu USV, UUV lub AUV proszę zdefiniować układ sił:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wewnętrznych</li> <li>- zewnętrznych</li> </ul> <p><b>Q 2:</b></p> <p>Podaj podstawowe elementy dotyczące mechaniki ruchu pojazdu bezzałogowego:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stopnie swobody i stany równowagi</li> <li>- zjawiska</li> <li>- oddziaływania</li> <li>- równania ruchu</li> <li>- sterowanie i kontrola ruchu</li> </ul> <p><b>Q 3:</b></p> <p>Dla pojazdu bezzałogowego typu AUV, UUV lub USV opisz:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymagania projektowe i operacyjne</li> <li>- na czym polega ocena osiągnięć i zachowania się pojazdu bezzałogowego?</li> <li>- co obejmują testy końcowe?</li> </ul> <p><b>Q 4:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymień technologie przyszłości związane z pojazdami bezzałogowymi</li> </ul>
<p>Praktyki zawodowe w ramach przedmiotu</p>	<p>Nie dotyczy</p>