



Karta przedmiotu

Nazwa i kod przedmiotu	Teledetekcja niskiego pułapu , PG_00053258						
Kierunek studiów	Geodezja i kartografia						
Data rozpoczęcia studiów	październik 2023 r.		Rok akademicki realizacji przedmiotu		2025/2026		
Poziom kształcenia	I stopnia - inżynierskie		Grupa zajęć		Grupa zajęć fakultatywnych Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki		
Forma studiów	stacjonarne		Sposób realizacji		na uczelni		
Rok studiów	3		Język wykładowy		polski		
Semestr studiów	6		Liczba punktów ECTS		3.0		
Profil kształcenia	ogólnoakademicki		Forma zaliczenia		zaliczenie		
Jednostka prowadząca	Wydziały Politechniki Gdańskiej -> Wydział Inżynierii Lądowej i Środowiska -> Katedra Geodezji						
Imię i nazwisko wykładowcy (wykładowców)	Odpowiedzialny za przedmiot		dr inż. Jakub Szulwic				
	Prowadzący zajęcia z przedmiotu						
Formy zajęć	Forma zajęć	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium	RAZEM
	Liczba godzin zajęć	30.0	0.0	15.0	0.0	0.0	45
	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	45		5.0		25.0	75
Cel przedmiotu	Celem przedmiotu jest przekazanie studentom uporządkowanej wiedzy oraz rozwinięcie umiejętności w zakresie analizy i interpretacji danych teledetekcyjnych pozyskiwanych z niskiego pułapu, w szczególności z wykorzystaniem bezzałogowych statków powietrznych (BSP/UAV). Przedmiot obejmuje fizyczne podstawy obrazowania elektromagnetycznego oraz charakterystykę danych pozyskiwanych z sensorów optycznych, multispektralnych, termalnych i aktywnych. Szczególny nacisk położony jest na świadome wykorzystanie metod analizy spektralnej i przestrzennej, w tym tworzenie i interpretację produktów teledetekcyjnych, takich jak wskaźniki roślinności i wilgotności, mapy pokrycia terenu, rozkłady temperatury powierzchni oraz analizy oparte na numerycznych modelach terenu i pokrycia.						

Efekty uczenia się przedmiotu	Efekt kierunkowy	Efekt z przedmiotu	Sposób weryfikacji i oceny efektu
	[K6_W01] ma wiedzę i rozumie pojęcia z zakresu fizyki pozwalające na używanie instrumentów optycznych, dalmierycznych oraz pozycjonowania i obrazowania satelitarnego	Student posiada wiedzę z zakresu fizycznych podstaw działania sensorów teledetekcyjnych, w szczególności zjawisk promieniowania elektromagnetycznego, interakcji promieniowania z atmosferą i powierzchnią Ziemi oraz zasad działania systemów obrazowania (optycznych, multispektralnych, termalnych i aktywnych). Rozumie wpływ tych zjawisk na jakość i interpretację danych pozyskiwanych z platform niskopułapowych.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_W07] posiada ugruntowaną wiedzę i rozumie pojęcia z zakresu geodezji inżynierskiej obejmujące wykorzystanie metod obliczeń i pomiarów realizowanych z użyciem instrumentów geodezyjnych oraz technologii fotogrametrycznych i teledetekcyjnych odnoszących się do geodezyjnej obsługi inwestycji, geodezyjnych pomiarów realizacyjnych i inwentaryzacyjnych oraz fotogrametrii i teledetekcji	Student posiada uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie zastosowania metod pomiarowych i obliczeniowych geodezji inżynierskiej z wykorzystaniem technologii teledetekcji niskiego pułapu (UAV) oraz fotogrametrii cyfrowej. Rozumie zasady pozyskiwania, przetwarzania i interpretacji danych obrazowych i przestrzennych (RGB, multispektralnych, termalnych, LiDAR) w kontekście geodezyjnej obsługi inwestycji, monitoringu obiektów oraz inwentaryzacji terenowej.	[SW3] Ocena wiedzy zawartej w opracowaniu tekstowym i projektowym
	[K6_U14] potrafi stosować umiejętności niezbędne do prowadzenia samodzielnych prac z zakresu pomiarów sytuacyjno-wysokościowych wraz z opracowaniem wyników, geodezyjnej obsługi inwestycji, geodezyjnych pomiarów realizacyjnych i inwentaryzacyjnych, fotogrametrii i teledetekcji oraz wykonywania map i opracowań do celów prawnych w tym rozgraniczeń i podziałów nieruchomości	Student potrafi samodzielnie planować i realizować pomiary z wykorzystaniem platform niskopułapowych (UAV) oraz opracowywać ich wyniki z użyciem specjalistycznego oprogramowania fotogrametrycznego i GIS. Potrafi generować produkty pochodne (ortofotomapy, modele DSM/DTM, chmury punktów, indeksy teledetekcyjne), interpretować je oraz wykorzystywać w zadaniach inżynierskich, środowiskowych i planistycznych, w tym w dokumentacji geodezyjnej i opracowaniach kartograficznych.	[SU2] Ocena umiejętności analizy informacji
	[K6_U04] potrafi posługiwać się współczesnymi instrumentami geodezyjnymi, łącznie z automatyzacją pomiarów, przesyłaniem i przetwarzaniem danych w układzie komputer-instrument i z użyciem sieci komputerowych	Student potrafi posługiwać się nowoczesnymi systemami pomiarowymi wykorzystywanymi w teledetekcji niskiego pułapu, w tym bezzałogowymi statkami powietrznymi (UAV), sensorami obrazującymi oraz systemami GNSS/RTK/PPK. Wykorzystuje zautomatyzowane procesy akwizycji danych, integruje dane z różnych źródeł oraz stosuje technologie przetwarzania w środowisku komputerowym i chmurowym.	[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania

Treści przedmiotu	Treści przedmiotu - wykład Zakres wykładu obejmuje podstawy fizyczne teledetekcji, ze szczególnym uwzględnieniem promieniowania elektromagnetycznego oraz jego interakcji z atmosferą i powierzchnią Ziemi w kontekście danych pozyskiwanych z platform niskopułapowych (BSP/UAV). Omawiane są właściwości obrazu cyfrowego, w tym rozdzielczość przestrzenna, spektralna, radiometryczna i czasowa oraz ich znaczenie dla jakości i interpretacji danych. Przedstawiane są rodzaje danych teledetekcyjnych niskiego pułapu, w szczególności dane optyczne (RGB), multispektralne, termalne oraz dane aktywne (np. LiDAR), wraz z charakterystyką sensorów stosowanych na platformach UAV. Analizowane są różnice pomiędzy danymi pasywnymi i aktywnymi oraz ich przydatność w różnych zastosowaniach inżynierskich i środowiskowych. W ramach przedmiotu omawiane są metody analizy danych teledetekcyjnych, w tym operacje na kanałach spektralnych, tworzenie kompozycji barwnych oraz interpretacja informacji zawartej w zobrazowaniach. Szczególną uwagę poświęca się wskaźnikom teledetekcyjnym (m.in. NDVI, NDWI, SAVI oraz wskaźniki dedykowane analizom środowiskowym), ich podstawom fizycznym, ograniczeniom oraz poprawności interpretacyjnej. Poruszane są zagadnienia związane z analizą danych termalnych, w tym wyznaczaniem rozkładu temperatury powierzchni, identyfikacją anomalii cieplnych oraz oceną warunków wilgotnościowych. Omawiane są także metody analiz przestrzennych opartych na numerycznych modelach terenu (NMT/ DSM), takich jak nachylenie, ekspozycja czy nasłonecznienie, oraz ich znaczenie w analizach środowiskowych i planistycznych. Uwzględniany jest również kontekst współczesnych zastosowań teledetekcji niskiego pułapu, w tym monitoringu środowiska, analizy pokrycia i użytkowania terenu, oceny stanu roślinności, a także badań nad zanieczyszczeniem światłem z wykorzystaniem danych multisensorycznych. Treści przedmiotu - laboratoria Zajęcia laboratoryjne mają charakter analityczno-koncepcyjny i obejmują pogłębioną analizę literatury naukowej oraz przegląd aktualnych rozwiązań stosowanych w teledetekcji niskiego pułapu. Studenci zapoznają się z różnymi podejściami badawczymi i aplikacyjnymi, w tym z wykorzystaniem danych multispektralnych, termalnych i aktywnych w zadaniach inżynierskich i środowiskowych. W ramach zajęć analizowane są metody przetwarzania i interpretacji danych teledetekcyjnych, w tym dobór wskaźników spektralnych, podejścia do klasyfikacji pokrycia terenu oraz interpretacja wyników analiz w kontekście konkretnych problemów badawczych. Szczególny nacisk kładzie się na krytyczną ocenę jakości danych, ograniczeń metod oraz poprawności wnioskowania. Istotnym elementem zajęć jest przegląd zastosowań teledetekcji niskiego pułapu w praktyce, w tym w monitoringu środowiska, analizie zmian przestrzennych, rolnictwie precyzyjnym oraz ocenie zjawisk takich jak miejska wyspa ciepła czy zanieczyszczenie światłem. Laboratoria pozostają w ścisłej relacji z przedmiotem Fotogrametria niskiego pułapu, w ramach którego wykorzystywane są platformy UAV wyposażone w różne typy sensorów. Wiedza zdobyta w obu przedmiotach ma charakter komplementarny: fotogrametria koncentruje się na pozyskiwaniu danych i ich geometrycznej poprawności, natomiast teledetekcja niskiego pułapu na ich analizie, interpretacji oraz wykorzystaniu w rozwiązywaniu problemów inżynierskich i środowiskowych.		
Wymagania wstępne i dodatkowe			
Sposoby i kryteria oceniania osiągniętych efektów uczenia się	Sposób oceniania (składowe)	Próg zaliczeniowy	Składowa oceny końcowej
	Projekt studencki	60.0%	30.0%
	Kolokwium	60.0%	40.0%
	Sprawozdanie	60.0%	30.0%
Zalecana lista lektur	Podstawowa lista lektur - Adamczyk J., Będkowski K.: Metody cyfrowe w teledetekcji. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2005 - Kurczyński Z.: Lotnicze i satelitarne obrazowanie Ziemi; Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2006 - Bernasik J.: Wykłady z fotogrametrii i teledetekcji, Kraków 2008 - Sanecki J. (red): Teledetekcja: Pozyskiwanie danych. WNT, 2006		

	Uzupełniająca lista lektur	Noor, N. M., Abdullah, A., & Hashim, M. (2018, June). Remote sensing UAV/drones and its applications for urban areas: A review. In IOP conference series: Earth and environmental science (Vol. 169, No. 1, p. 012003). IOP Publishing. Mazur, P., & Chojnacki, J. (2017). Wykorzystanie dronów do teledetekcji multispektralnej w rolnictwie precyzyjnym. Technika rolnicza ogrodnicza leśna (1) Tang, L., & Shao, G. (2015). Drone remote sensing for forestry research and practices. Journal of Forestry Research, 26, 791-797.
	Adresy eZasobów	Podstawowe https://pg.edu.pl/biblioteka-pg/e-zasoby - Zasoby BG PG
Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania	• Jakie zjawiska fizyczne decydują o zdolności sensorów BSP do rejestrowania danych wielospektralnych i termalnych? • W jaki sposób rozdzielczość spektralna i radiometryczna wpływa na precyzję analizy wskaźników roślinności i wilgotności? • Jak zaprojektować misję BSP w zależności od rodzaju opracowania tematycznego? • Jakie metody przetwarzania kanałów spektralnych prowadzą do wiarygodnych map wskaźnikowych? • Jak obliczyć i zinterpretować indeksy teledetekcyjne (NDVI, NDWI, NDMI, SAVI) dla obszarów rolnych lub miejskich? • W jaki sposób dane termalne mogą zostać wykorzystane do detekcji lokalnych źródeł ciepła lub analizy mikroklimatu? • Jakie są metody klasyfikacji pokrycia terenu z wykorzystaniem danych z BSP? • Jak przeprowadzić analizę przestrzenną z użyciem danych niskopułapowych: np. ocena zagrożenia zalaniem, analiza nasłonecznienia?	
Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu	Nie dotyczy	

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.