



# UNIwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

## Teledetekcja bliskiego zasięgu w inżynierii środowiska. Karta opisu przedmiotu

### Informacje podstawowe

<p><b>Kierunek studiów</b> Inżynieria środowiska</p> <p><b>Specjalność</b> -</p> <p><b>Jednostka organizacyjna</b> Wydział Inżynierii Kształtowania Środowiska i Geodezji</p> <p><b>Poziom studiów</b> studia pierwszego stopnia (inżynier)</p> <p><b>Forma studiów</b> stacjonarne</p> <p><b>Profil studiów</b> ogólnoakademicki</p>	<p><b>Cykl kształcenia</b> 2022/23</p> <p><b>Kod przedmiotu</b> ID000000IISS.I30B.3647.22</p> <p><b>Języki wykładowe</b> polski</p> <p><b>Obligatoryjność</b> Fakultatywny</p> <p><b>Blok zajęciowy</b> Przedmioty kierunkowe</p> <p><b>Dyscypliny</b> Inżynieria środowiska, górnictwo i energetyka</p> <p><b>Przedmiot powiązany z badaniami naukowymi</b> Nie</p> <p><b>Przedmiot kształtujący umiejętności praktyczne</b> Tak</p>	
<p><b>Nauczyciel akademicki odpowiedzialny za przedmiot</b></p>	<p>Paweł Dąbek</p>	
<p><b>Pozostali prowadzący</b></p>	<p>Paweł Dąbek, Paweł Jarzembowski</p>	
<p><b>Okresy</b> Semestr 5, Semestr 6</p>	<p><b>Forma zaliczenia</b> Zaliczenie na ocenę</p> <p><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b> Wykład: 30 Ćwiczenia projektowe: 30</p>	<p><b>Liczba punktów ECTS</b> 5.0</p>

## Cele kształcenia dla przedmiotu

C1	Przekazanie specjalistycznej wiedzy i umiejętności w zakresie bezzałogowych statków latających oraz prawa lotniczego, zasad wykonywania lotów, opracowań fotogrametrycznych i wykorzystania danych teledetekcji bliskiego zasięgu w inżynierii środowiska, zobrażeń multispektralnych, wskaźników wegetacji roślin, teledetekcyjnego monitoringu środowiska, czynników stresowych wegetacji roślin, stanu środowiska oraz badań środowiskowych.
----	---

## Efekty uczenia się dla przedmiotu

Kod	Efekty uczenia się w zakresie	Kierunkowe efekty uczenia się	Metody weryfikacji
<b>Wiedzy - Student zna i rozumie:</b>			
W1	Student zna i rozumie budowę Bezzałogowych Statków Latających, podstaw prawa lotniczego oraz zasad wykonywania lotów BSL; wykorzystanie BSL w inżynierii środowiska, badaniach środowiskowych, monitoringu środowiska, analizach topograficznych, ocenie szkód środowiskowych, monitoringu inwestycji; ocenę obiektów inżynieryjnych; produkty fotogrametryczne i ich opracowania.	IS_P6S_WG05	Zaliczenie pisemne
W2	Student zna i rozumie opracowania zobrażeń multispektralnych; produkty fotogrametryczne i ich opracowania, spektralne wskaźniki wegetacji roślin i stanu środowiska, ocenę stanu i kondycji roślin, identyfikację cech środowiska.	IS_P6S_WG04	Zaliczenie pisemne
<b>Umiejętności - Student potrafi:</b>			
U1	Student potrafi zastosować przepisy prawa lotniczego w praktyce, planować naloty, wykonywać naloty fotogrametryczne; opracować dane fotogrametryczne nalotów BLS, wykonać kalibrację danych, generować chmurę punktów i numeryczne modele wysokościowe oraz ortofotomapy; opracować dane spektralne monitoringu środowiska, generować spektralne wskaźniki wegetacji roślin; interpretować dane spektralne i fotogrametryczne.	IS_P6S_UO18, IS_P6S_UW02, IS_P6S_UW04	Projekt, Wykonanie ćwiczeń

## Bilans punktów ECTS

Forma aktywności studenta	Średnia liczba godzin* przeznaczonych na zrealizowane aktywności
Wykład	30
Ćwiczenia projektowe	30
Konsultacje	10
Przygotowanie projektu	20
Przygotowanie do zajęć	30

Udział w egzaminie	2	
Przygotowanie do egzaminu/zaliczenia	10	
<b>Łączny nakład pracy studenta</b>	<b>Liczba godzin</b> 132	<b>ECTS</b> 5.0
<b>Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela</b>	<b>Liczba godzin</b> 72	<b>ECTS</b> 2.8
<b>Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym</b>	<b>Liczba godzin</b> 30	<b>ECTS</b> 1.0

\* godzina (lekcyjna) oznacza 45 minut

## Treści programowe

Lp.	Treści programowe	Formy prowadzenia zajęć
1.	<p>Blok 1: Budowa bezzałogowych statków latających BSL</p> <p>Blok 2: Podstawy prawa lotniczego oraz zasady wykonywania lotów BSL</p> <p>Blok 3: Opracowanie produktów fotogrametrycznych z nalogów BSL (osnowa, fotopunkty, chmura punktów, ortofotomapa, DEM, DTM)</p> <p>Blok 4: Wykorzystanie BSL w badaniach środowiskowych i inżynierii środowiska (obiekty topograficzne, analizy terenowe, obiekty inżynierskie, ocena cech środowiska)</p> <p>Blok 5: Obrazowania multispektralne (rodzaje sensorów, NIR, RedEdge, IR, akwizycja danych), wskaźniki wegetacji roślin i stanu środowiska (NDWI, NDVI, CIR)</p> <p>Blok 6: Badania i monitoring środowiska z wykorzystaniem teledetekcji bliskiego zasięgu</p>	Wykład
2.	<p>Ćwiczenie terenowe 1-4 / praktyczne warsztaty terenowe.</p> <p>Budowa BSL, prawo lotnicze w praktyce (strefy lotnicze, droneradar), planowanie nalogu, wykonywanie nalogu fotogrametrycznego (fotopunkty, osnowa, scenariusze lotów: pole uprawne, las, teren przemysłowy, zieleń urządzona, obiekt inżynierski), nalogi spektralne monitoringu środowiska)</p> <p>Ćwiczenie 5. Opracowanie danych fotogrametrycznych (wyrównanie bloków zdjęć, kalibracja danych, generowanie chmury punktów, tworzenie modelu 3D i DEM, generowanie ortofotomapy, interpretacja danych)</p> <p>Ćwiczenie 6. Opracowanie danych spektralnych monitoringu środowiska (kalibracja radiometryczna, obliczenie wskaźników wegetacji roślin i stanu środowiska, interpretacja danych)</p> <p>Ćwiczenie 7. Opracowanie danych teledetekcji bliskiego zasięgu monitoringu stanu środowiska – zadanie problemowe Problem Based Learning.</p>	Ćwiczenia projektowe

## Informacje rozszerzone

## Metody nauczania:

Pokaz/demonstracja, Pracownia komputerowa, Wykład, Ćwiczenia, Problem Based Learning

Aktywności	Metody zaliczenia	Udział procentowy w ocenie łącznej przedmiotu
Wykład	Zaliczenie pisemne	40%
Ćwiczenia projektowe	Projekt, Wykonanie ćwiczeń	60%

## Dodatkowy opis

ćwiczenia częściowo realizowane w terenie w formie zajęć praktycznych i demonstracji (w zakresie wykorzystania bezzałogowych statków latających i wykonywania nalotów), miejsce i czas zajęć terenowych do ustalenia w trakcie zajęć

## Wymagania wstępne

SIP / GIS

## Literatura

### Obowiązkowa

1. Longley Paul A., Goodchild Michael F., Maguire David J., Rhind David W.: GIS Teoria I praktyka. Wydawnictwo PWN 2006
2. Urbański Jacek: GIS w badaniach przyrodniczych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, 2008
3. Medyńska-Gulij Beat.: Kartografia i geowizualizacja, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2011
4. Fernando Carvajal-Ramírez, Francisco Agüera-Vega and Patricio Martínez-Carricondo: UAV Photogrammetry and Remote Sensing, Remote Sensing, MDPI, 2021

### Dodatkowa

1. Felipe Gonzalez Toro and Antonios Tsourdos: UAV or Drones for Remote Sensing Applications Volume 2, Sensors, MDPI, 2018
2. David R. Green, Billy J. Gregory, Alexander Karachok: Unmanned Aerial Remote Sensing UAS for Environmental Applications, CRC Press, 2021
3. Anita Simic Milas, Joaquim João Sousa, Timothy A. Warner, Ana Cláudia Teodoro, Emanuel Peres, José Alberto Gonçalves, Jorge Delgado Garcia, Ricardo Bento, Stuart Phinn & Amy Woodget (2018) Unmanned Aerial Systems (UAS) for environmental applications special issue preface, International Journal of Remote Sensing, 39:15-16, 4845-4851, DOI: 10.1080/01431161.2018.1491518

## Kierunkowe efekty uczenia się

Kod	Treść
IS_P6S_UO18	Absolwent potrafi pracować indywidualnie i współdziałać w zespole; umie planować i organizować pracę zespołu i własną w sposób zapewniający realizację założonego zadania
IS_P6S_UW02	Absolwent potrafi rozpoznać podstawowe grupy organizmów i ocenić ich rolę w danym środowisku, ocenić stan środowiska na podstawie organizmów wskaźnikowych oraz identyfikować zjawiska wpływające na stan środowiska, umie je opisywać, potrafi wykonać podstawowe analizy i obliczenia chemiczne
IS_P6S_UW04	Absolwent potrafi wykorzystać zasady geometrii wykreślnej w zapisach graficznych na rysunkach technicznych; umie czytać rysunek techniczny; potrafi wykonać podstawowe czynności pomiarowe na placu budowy i współpracować z geodetą w trakcie realizacji inwestycji; potrafi wyszukać informacje przestrzenne i zaimplementować prosty system GIS
IS_P6S_WG04	Absolwent zna i rozumie abiotyczne i biotyczne składników środowiska naturalnego oraz procesy w nim zachodzące; zna podstawowe pojęcia z zakresu degradacji i ochrony wód, gleb, powietrza, bioróżnorodności, gospodarki odpadami, hałasu, identyfikuje i rozwiązuje konflikt społeczny na tle ekologicznym
IS_P6S_WG05	Absolwent zna i rozumie zasady wzajemnych relacji pomiędzy elementami składowymi przestrzeni, zasady wykonywania prostych pomiarów geodezyjnych; posiada wiedzę w zakresie pozyskiwania i przetwarzania danych przestrzennych oraz ich wykorzystania w inżynierii środowiska