



**POLITECHNIKA  
BYDGOSKA**

Wydział Budownictwa,  
Architektury i Inżynierii Środowiska

## Karta przedmiotu Fotogrametria bliskiego zasięgu

### 1. Informacje podstawowe

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>geodezja i gospodarka nieruchomościami<br>Specjalność: geomatyka<br><b>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów</b><br>Wydział Budownictwa, Architektury i Inżynierii Środowiska<br><b>Poziom studiów</b><br>drugiego stopnia (mgr)<br><b>Profil studiów</b><br>Profil ogólnoakademicki<br><b>Forma studiów</b><br>studia niestacjonarne |                                                                                                                                          | <b>Cykl kształcenia (nabór)</b><br>2025/26<br><b>Kod przedmiotu</b><br>01GIGNGN.DM1D.0876.25<br><b>Języki wykładowe</b><br>polski<br><b>Obligatoryjność</b><br>Obligatoryjny specjalnościowy<br><b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty specjalnościowe |
| <b>Wymagania wstępne</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | brak wymagań                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Przedmioty wprowadzające</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | brak przedmiotów wprowadzających                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Koordynator</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Adam Bujarkiewicz                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>Okres</b><br>Semestr 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę<br><br><b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b><br>Wykład: 16<br>Ćwiczenia projektowe: 16 | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>3.0                                                                                                                                                                                                                   |

### 2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod | Opis efektów uczenia się | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk PRK |
|-----|--------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|
|-----|--------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|

| Kod                           | Opis efektów uczenia się                                                                                                                                                                                                           | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk PRK |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Wiedza:</b>                |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |                                   |
| W1                            | ma ugruntowaną wiedzę z zakresu fotogrametrii bliskiego zasięgu, zna metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu zadań inżynierskich z zakresu fotogrametrii                                                         | GIGN_O2_K_W08                                   | P7S_WG                            |
| W2                            | zna i rozumie metody analityczne wykorzystywane w fotogrametrii bliskiego zasięgu                                                                                                                                                  | GIGN_O2_K_W08                                   | P7S_WG                            |
| W3                            | ma wiedzę z zakresu matematycznego opracowania pozyskanych wyników oraz ma wiedzę jak rozwiązać proste zadania inżynierskie na podstawie pomiarów fotogrametrycznych                                                               | GIGN_O2_K_W09                                   | P7S_WG                            |
| <b>Umiejętności:</b>          |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |                                   |
| U1                            | potrafi planować i przeprowadzić pomiary fotogrametryczne oraz wykonać niezbędne opracowania analityczne; ma umiejętności praktyczne związane z zastosowaniem metody fotogrametrycznej bliskiego zasięgu w zadaniach inżynierskich | GIGN_O2_K_U08                                   | P7S_UW P7S_UO                     |
| U2                            | potrafi zaplanować i wykonać pomiar obiektu przy użyciu skanera laserowego oraz wykonać podstawowe działania na obrazie cyfrowym i chmurze punktów korzystając ze specjalistycznego oprogramowania                                 | GIGN_O2_K_U08                                   | P7S_UW P7S_UO                     |
| U3                            | potrafi dokonać wizualizacji obiektów przestrzennych używając właściwych technik, metod i narzędzi                                                                                                                                 | GIGN_O2_K_U09                                   | P7S_UW P7S_UU                     |
| U4                            | potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i instrumentów do rozwiązywania zadań pomiarowych o charakterze praktycznym oraz wybierać i stosować odpowiednią metodę i sprzęt pomiarowy do rozwiązania zadania fotogrametrycznego   | GIGN_O2_K_U09                                   | P7S_UW P7S_UU                     |
| <b>Kompetencje społeczne:</b> |                                                                                                                                                                                                                                    |                                                 |                                   |
| K1                            | rozumie potrzebę działania i myślenia w sposób kreatywny i przedsiębiorczy, a także rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie                                                                                                  | GIGN_O2_K_K01                                   | P7S_KK P7S_KO P7S_KR              |

### 3. Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Formy zajęć          | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|
| 1.  | <p>Definicje fotogrametrii bliskiego zasięgu. Zastosowania fotogrametrii bliskiego zasięgu. Kamery niemetryczne jako narzędzia pomiarowe. Metody kalibracji kamer niemetrycznych.</p> <p>Analityczne metody fotogrametrii bliskiego zasięgu: transformacje 2D, transformacje 3D, równanie kolinearności. Model funkcjonalny i stochastyczny wyrównania metodą wiązki. Wyrównanie sieci metodą najmniejszych kwadratów. Automatyzacja procesu obróbki danych.</p> <p>Orientacja zewnętrzna, orientacja wzajemna, orientacja bezwzględna, wyrównanie metodą wiązki. Problematyka modelowania przestrzennego obiektów architektonicznych i obiektów inżynierskich. Przykłady systemów fotogrametrycznych.</p> <p>Naziemny skaningu laserowy (TLS), typy skanerów, parametry techniczne i dokładnościowe, technologia skanowania, orientacja chmur punktów. Chmura punktów jako dane pomiarowe, czynniki wpływające na jakość pozyskiwanych danych. Oprogramowanie do przetwarzania chmur punktów i formaty danych. Planowanie i realizacja pomiarów.</p> <p>Technologia Structure from Motion (SfM). Algorytmy detekcji punktów i cech charakterystycznych na zdjęciach. Wykorzystanie algorytmów typu RANSAC w orientacji wzajemnej zdjęć. Metody dopasowania obrazów cyfrowych.</p> | Wykład               | W1, W2, W3                        |
| 2.  | <p>Opracowanie projektu skaningu naziemnego. Filtracja, orientacja chmur punktów, opracowanie fragmentu mapy zasadniczej na podstawie chmur punktów.</p> <p>Pozyskiwanie i przetwarzanie fotogrametryczne zdjęć wykonywanych z bezzałogowych statków powietrznych. Opracowanie fotogrametryczne i wizualizacja wybranego obiektu inżynierskiego: pomiar kamerą z wykorzystaniem UAV, opracowanie modelu 3D, wizualizacja.</p> <p>Wyznaczenie objętości mas ziemnych na podstawie pomiarów fotogrametrycznych.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Ćwiczenia projektowe | U1, U2, U3, U4, K1                |

#### 4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

| Forma zajęć |                                        |                |
|-------------|----------------------------------------|----------------|
| Wykład      | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>       |                |
|             | Wykład                                 |                |
|             | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>   | <b>Udział:</b> |
|             | Kolokwium                              | 100%           |
|             | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>  |                |
|             | uzyskanie oceny pozytywnej z kolokwium |                |

|                      |                                                                     |                |
|----------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------|
| Ćwiczenia projektowe | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>                                    |                |
|                      | Ćwiczenia laboratoryjne, Projekt                                    |                |
|                      | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>                                | <b>Udział:</b> |
|                      | Projekt                                                             | 50%            |
|                      | Sprawozdanie                                                        | 50%            |
|                      | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>                               |                |
|                      | samodzielne projekty i raporty z przeprowadzanych zadań pomiarowych |                |

| Efekt uczenia się dla przedmiotu | Metody (sposoby) weryfikacji |              |         |
|----------------------------------|------------------------------|--------------|---------|
|                                  | Kolokwium                    | Sprawozdanie | Projekt |
| W1                               | x                            |              |         |
| W2                               | x                            |              |         |
| W3                               | x                            |              |         |
| U1                               |                              |              | x       |
| U2                               |                              |              | x       |
| U3                               |                              |              | x       |
| U4                               |                              | x            |         |
| K1                               |                              | x            |         |

## 5. Literatura

### Literatura podstawowa

1. Bernasik J., Mikrut S., 2007: Fotogrametria inżynierska. AGH Kraków
2. Graliński M., 1998: Fotogrametria naziemna. Wyd. 2 popr. i uzup. Wydawnictwo AR-T, Olsztyn
3. Kurczyński Z.: Fotogrametria. Wydawnictwo Naukowe PWN SA, Warszawa, 2014
4. Luhmann T., Robson S., Kyle S., Harley I. Close Range Photogrammetry. Whittles Publishing, 2011
5. Gołuch P.: Zastosowanie fotogrametrii jednoobrazowej w precyzyjnych pomiarach 3D wzajemnego położenia elementów monitorowanego obiektu. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, 2019.

### Literatura uzupełniająca

1. Artykuły i publikacje naukowe z zakresu fotogrametrii bliskiego zasięgu i naziemnego skaningu laserowego

## 6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

|                    |                                      |
|--------------------|--------------------------------------|
| Aktywność studenta | Obciążenie studenta<br>Liczba godzin |
|--------------------|--------------------------------------|

|                                                                                                           |                             |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|----|
| Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia | Wykład                      | 16 |
|                                                                                                           | Ćwiczenia projektowe        | 16 |
| Praca własna studenta                                                                                     | Konsultacje                 | 5  |
|                                                                                                           | Przygotowanie do zajęć      | 10 |
|                                                                                                           | Studiowanie literatury      | 16 |
|                                                                                                           | Przygotowanie do zaliczenia | 12 |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                                                       |                             | 75 |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                                                                                |                             | 3  |

\* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut