POLITECHNIKA GDAŃSKA

Karta przedmiotu

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nazwa i kod przedmiotu | Fotogrametria i teledetekcja w energetyce, PG_00055986 | | |
| Kierunek studiów | Energetyka, Energetyka, Energetyka | | |
| Data rozpoczęcia studiów | październik 2023 r. | Rok akademicki realizacji przedmiotu | 2026/2027 |
| Poziom kształcenia | I stopnia - inżynierskie | Grupa zajęć | Grupa zajęć fakultatywnych<br>Grupa zajęć powiązanych z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie nauki związanej z kierunkiem - profil ogólnoakademicki |
| Forma studiów | stacjonarne | Sposób realizacji | na uczelni |
| Rok studiów | 4 | Język wykładowy | polski<br>Projekt jest realizowany na podstawie danych publicznych lub materiałów udostępnionych przez prowadzącego. Przedmiot nie wymaga posiadania specjalistycznego sprzętu ani wykonywania lotów BSP. Szczegółowa tematyka projektu może być dostosowana do dostępności danych i zainteresowań studentów. |
| Semestr studiów | 7 | Liczba punktów ECTS | 2.0 |
| 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 | 15.0 | 0.0 | 0.0 | 15.0 | 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 | 2.0 | 18.0 | 50 |

| | |
|---|---|
| Cel przedmiotu | Zapoznanie studentów z możliwościami i ograniczeniami wykorzystania fotogrametrii, teledetekcji oraz danych przestrzennych do dokumentowania, inwentaryzacji i monitorowania infrastruktury energetycznej oraz jej otoczenia. Rozwinięcie umiejętności doboru źródeł danych, interpretacji produktów obrazowych i modeli przestrzennych, a także wykonania prostego opracowania wspomagającego analizę wybranego problemu inżynierskiego, z uwzględnieniem dokładności, aktualności i ograniczeń wykorzystanych danych. |

## Efekty uczenia się przedmiotu

| Efekt kierunkowy | Efekt z przedmiotu | Sposób weryfikacji i oceny efektu |
|---|---|---|
| [K6_W16] ma elementarną wiedzę z zakresu ogólnego budownictwa energetycznego i środowiskowego: w tym materiałów budowlanych, ich wytrzymałości, mechaniki konstrukcji oraz fizyki budowli, migracji wilgoci w budynkach, przenikania ciepła przez przegrody budowlane, ma podstawową wiedzę na temat morskich i śródlądowych konstrukcji hydrotechnicznych; posiada wiedzę na temat hydraulicznych i hydrologicznych uwarunkowań projektowania obiektów oraz konstrukcji budowlanych, fotogrametrii, teledetekcji oraz hydrografii, z zakresu analiz przestrzennych | Student zna podstawowe źródła danych i produkty fotogrametryczne oraz teledetekcyjne, w szczególności ortofotomapy, zobrazowania satelitarne, chmury punktów, modele wysokościowe i modele 3D. Rozumie możliwości i ograniczenia ich wykorzystania do inwentaryzacji, monitorowania oraz analiz przestrzennych infrastruktury energetycznej i jej otoczenia. | [SW1] Ocena wiedzy faktograficznej |
| [K6_U12] potrafi wybrać narzędzia (pomiarowe, analityczne bądź numeryczne) do rozwiązywania problemów inżynierskich, pozyskiwania, filtracji, przetwarzania i analizy danych; potrafi korzystać z narzędzi fotogrametrycznych i teledetekcyjnych w zadaniach inżynierskich z zakresu technik geodezyjnych i metrologii | Student potrafi dobrać dostępne dane fotogrametryczne, teledetekcyjne i przestrzenne do wybranego problemu związanego z infrastrukturą energetyczną, wykonać ich podstawowe przetwarzanie, analizę i wizualizację oraz ocenić przydatność uzyskanych wyników z uwzględnieniem rozdzielczości, dokładności, aktualności i kompletności danych. | [SU4] Ocena umiejętności korzystania z metod i narzędzi<br>[SU5] Ocena umiejętności zaprezentowania wyników realizacji zadania |

## Treści przedmiotu

Treści przedmiotu - wykład

Rola fotogrametrii, teledetekcji i informacji przestrzennej we wspomaganiu zadań inżynierskich w energetyce. Źródła danych: zobrazowania naziemne, lotnicze, z BSP i satelitarne, ortofotomapy, chmury punktów oraz dane wysokościowe. Podstawy geometrii obrazu i pomiaru fotogrametrycznego. Rozdzielczość przestrzenna, czasowa, spektralna i radiometryczna oraz dokładność, aktualność, kompletność i niepewność danych. Produkty fotogrametryczne: ortofotomapy, chmury punktów, modele terenu, modele pokrycia terenu i modele 3D. Podstawy fotogrametrii wieloobrazowej, automatycznego dopasowania obrazów i metod Structure from Motion. Zobrazowania wielospektralne i termalne - możliwości oraz ograniczenia. Zastosowania w inwentaryzacji i monitorowaniu budynków, instalacji fotowoltaicznych, farm wiatrowych, linii przesyłowych, rurociągów, obiektów hydrotechnicznych i ich otoczenia. Analiza zmian pokrycia terenu i wstępna ocena uwarunkowań przestrzennych inwestycji. Integracja danych z GIS i dokumentacją techniczną. Automatyzacja interpretacji obrazów, wykorzystanie AI i krytyczna ocena wyników. Podstawowe uwarunkowania prawne, organizacyjne, etyczne i bezpieczeństwa. Przykłady badań i wdrożeń w energetyce oraz monitorowaniu środowiska.

Treści przedmiotu - projekt

Projekt wykonywany jest na podstawie danych publicznych, zbiorów udostępnionych przez prowadzącego lub, po uzgodnieniu, zdjęć pozyskanych przez studentów. Student określa problem i cel opracowania, dobiera dane fotogrametryczne, teledetekcyjne lub przestrzenne, ocenia ich źródło, rozdzielczość, aktualność, kompletność i ograniczenia, a następnie wykonuje podstawowe przetwarzanie, pomiar, analizę albo wizualizację 2D/3D. Wyniki interpretuje w kontekście wybranego zagadnienia energetycznego, wskazuje ograniczenia metody i przedstawia je w formie mapy, modelu, zestawienia, krótkiego sprawozdania i prezentacji. Przykładowe zadania: wstępna analiza dachów pod instalacje fotowoltaiczne; analiza zmian w otoczeniu linii, rurociągu, elektrowni, farmy wiatrowej lub fotowoltaicznej; opracowanie modelu 3D obiektu technicznego; porównanie publicznych źródeł danych; interpretacja dostarczonych zobrazowań termalnych lub wielospektralnych.

## Wymagania wstępne i dodatkowe

Podstawowe kompetencje cyfrowe oraz umiejętność interpretacji map, rysunków technicznych i danych liczbowych, nabyte na wcześniejszych etapach studiów. Nie jest wymagana wcześniejsza znajomość fotogrametrii, teledetekcji, systemów GIS ani specjalistycznego oprogramowania geoinformatycznego.

## Sposoby i kryteria oceniania osiąganych efektów uczenia się

| Sposób oceniania (składowe) | Próg zaliczeniowy | Składowa oceny końcowej |
|---|---|---|
| Kolokwium | 60.0% | 30.0% |
| Projekt wraz ze sprawozdaniem i prezentacją | 60.0% | 70.0% |

| | | |
|---|---|---|
| Zalecana lista lektur | Podstawowa lista lektur | 1. Pyka K., Podstawy fotogrametrii, Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, Kraków 2024.<br>2. Kurczyński Z., Fotogrametria, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2014.<br>3. Lillesand T.M., Kiefer R.W., Chipman J.W., Remote Sensing and Image Interpretation, 7th ed., Wiley, 2015.<br>4. Materiały dydaktyczne i instrukcje udostępnione przez prowadzącego. |
| | Uzupełniająca lista lektur | 1. Luhmann T., Robson S., Kyle S., Boehm J., Close-Range Photogrammetry and 3D Imaging, 4th ed., De Gruyter, 2023.<br>2. Wolf P.R., DeWitt B.A., Wilkinson B.E., Elements of Photogrammetry with Applications in GIS, 4th ed., McGraw-Hill, 2014.<br>3. Wybrane aktualne artykuły naukowe, dokumentacja techniczna wykorzystywanego oprogramowania oraz materiały dotyczące danych satelitarnych i przestrzennych wskazane przez prowadzącego. |
| | Adresy eZasobów | Podstawowe<br>https://badap.agh.edu.pl/publikacja/152176 - Podstawy fotogrametrii [Dokument elektroniczny] — [Basics of photogrammetry] / Krystian PYKA ; red. Krystian PYKA. — Wersja do Windows. — Dane tekstowe. — Kraków : Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica, 2024. — 137 s. — Wymagania systemowe: Adobe Reader. — Bibliogr. s. 131-137. — e-ISBN: 978-83-963036-5-3. — Publikacja dostępna online od: 2023-12-05. — Afiliacja Autora: Akademia Górniczo-Hutnicza im. Stanisława Staszica w Krakowie, Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska<br>Uzupełniające<br>https://www.isprs.org/resources/education/ - ISPRS Book Series Webinar Records Textbook Tutorial Slides |

| | |
|---|---|
| Przykładowe zagadnienia/ przykładowe pytania/ realizowane zadania | 1. Jakie źródła danych fotogrametrycznych i teledetekcyjnych można wykorzystać w energetyce?<br>2. Czym różnią się ortofotomapa, chmura punktów, model terenu, model pokrycia terenu i model 3D?<br>3. Jak rozdzielczość przestrzenna, czasowa i spektralna wpływa na przydatność danych?<br>4. Jakie czynniki decydują o dokładności i aktualności opracowania?<br>5. Jak fotogrametria może wspomagać inwentaryzację dachów, instalacji fotowoltaicznych, linii przesyłowych lub obiektów hydrotechnicznych?<br>6. Jakie są możliwości i ograniczenia zobrazowań termalnych i wielospektralnych?<br>7. Na czym polega wykrywanie zmian na podstawie obrazów z różnych terminów?<br>8. Jak odróżnić wynik pomiaru od interpretacji i wniosku inżynierskiego?<br>9. Jak ocenić wiarygodność publicznego źródła danych przestrzennych?<br>10. Jakie korzyści i ryzyka wiążą się z automatyczną analizą obrazów i wykorzystaniem AI?<br>11. Dobór danych i metody do wskazanego problemu związanego z infrastrukturą energetyczną.<br>12. Wykonanie prostej analizy, mapy, modelu lub wizualizacji 2D/3D oraz ocena ograniczeń wyniku.<br>13. Porównanie co najmniej dwóch źródeł danych pod względem rozdzielczości, aktualności i przydatności.<br>14. Przedstawienie wyników projektu w krótkim sprawozdaniu i prezentacji. |
| Zajęcia praktyczne w ramach przedmiotu | Nie dotyczy |

Dokument wygenerowany elektronicznie. Nie wymaga pieczęci ani podpisu.