



IV. Opis programu studiów

3. KARTA PRZEDMIOTU

| | |
|--------------------------------------|---|
| Kod przedmiotu | I-GiK2-GI-302 |
| Nazwa przedmiotu | Zastosowanie bezzałogowych statków powietrznych do pozyskiwania danych przestrzennych |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | An application of UAV for an acquisition of spatial data |
| Obowiązuje od roku akademickiego | 2019/2020 |

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

| | |
|----------------------------------|--|
| Kierunek studiów | Geodezja i Kartografia |
| Poziom kształcenia | II stopień |
| Profil studiów | praktyczny |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | stacjonarne |
| Zakres | |
| Jednostka prowadząca przedmiot | Katedra Geotechniki, Geomatyki i Gospodarki Odpadami |
| Koordynator przedmiotu | dr Maciej Hajdukiewicz |
| Zatwierdził | Dr hab. Lidia Dąbek, prof. Pśk |

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

| | |
|---|-------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów | kierunkowy |
| Status przedmiotu | obowiązkowy |
| Język prowadzenia zajęć | polski |
| Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr | semestr 3 |
| Wymagania wstępne | |
| Egzamin (TAK/NIE) | Tak |
| Liczba punktów ECTS | 2 |



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI

| Forma prowadzenia zajęć | wykład | ćwiczenia | laboratorium | projekt | Inne |
|---------------------------|--------|-----------|--------------|---------|------|
| Liczba godzin w semestrze | 15 | | 30 | | |



EFEKTY UCZENIA SIĘ

| Kategoria | Symbol efektu | Efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|---|--|
| Wiedza | W01 | Ma wiedzę na temat technik fotogrametrii lotniczej, wielospektralnych systemach obrazowania z pułapu lotniczego oraz o technologiach ALS i pomiarów zanieczyszczeń powietrza, pozwalającą pozyskiwać i przetwarzać dane każdą z tych technik, a także oszacować zakres, dokładność i przydatność danych teledetekcyjnych i fotogrametrycznych możliwych do pozyskania z użyciem UAV | GiK_W22 GiK_W05 GiK_W23 GiK_W24 GiK_W18 |
| | W02 | Ma wiedzę o prawnych aspektach użytkowania UAV w przestrzeni powietrznej i procedurach, które należy wykonać przy projektowaniu prac fotolotniczych. | GiK_W05 GiK_W08 GiK_W16 GiK_W18 |
| | W03 | Zna podstawowe technologie przetwarzania danych w formacie rastrowym i wektorowym, pozyskanych z nalołów fotogrametrycznych i inspekcji lotniczych z użyciem czujników jakości powietrza. Ma wiedzę z zakresu nauk o Ziemi i inżynierii środowiska, pozwalającą interpretować wyniki pomiarów. | GiK_W16 GiK_W18 GiK_W19 GiK_W25 GiK_W01 |
| Umiejętności | U01 | Potrafi analizować specyfikacje projektowe w celu wyboru optymalnej metody dla pozyskania przy pomocy UAV i opracowania danych fotogrametrycznych wybranego obiektu oraz innych danych przestrzennych, z uwzględnieniem zarówno technicznych jak i ekonomicznych aspektów zagadnienia. | GiK_U01 GiK_U04 GiK_U05 GiK_U20 GiK_U21 GiK_U22 |
| | U02 | Potrafi zaplanować i przeprowadzić prace związane z pozyskaniem obrazów fotogrametrycznych i innych danych przy pomocy UAV, uwzględniając wymogi prawne dotyczące prac fotolotniczych, wymogi dokładnościowe dla osnów fotogrametrycznych oraz wymogi dla różnych rodzajów analiz środowiska. | GiK_U04 GiK_U05 GiK_U11 GiK_U12 GiK_U20 GiK_U22 |
| | U03 | Potrafi samodzielnie opracować obrazy fotolotnicze z UAV i chmury punktów, jak również dane pomiarowe z inspekcji jakości powietrza, a uzyskane ortoobrazy i modele przestrzenne przedstawić w formie geowizualizacji. | GiK_U10 GiK_U13 GiK_U14 GiK_U15 GiK_U19 |
| Kompetencje społeczne | K01 | Ma świadomość postępowania profesjonalnego, odpowiedzialnego i zgodnego z zasadami etyki zawodowej | GiK_K02 GiK_K03 |
| | K02 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki prowadzenia analiz GIS w tym jej wpływu na środowisko i gospodarkę, oraz związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje | GiK_K01 GiK_K02 GiK_K03 |
| | K03 | Potrafi działać w sposób przedsiębiorczy, jest przygotowany do optymalnych działań organizacyjnych | GiK_K01 GiK_K02 GiK_K03 |

TREŚCI PROGRAMOWE



| Forma zajęć* | Treści programowe |
|--------------|---|
| wykład | 1. Omówienie założeń technicznych i ekonomicznych nalotów fotogrametrycznych i inspekcji dokonywanych przy pomocy UAV, ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień technik teledetekcji wielospektralnej i pomiarów jakości powietrza. Omówienie zagadnień z zakresu meteorologii lotniczej i klimatologii. |
| | 2. Zagadnienia z zakresu prawa lotniczego, prawo lotnicze a projektowanie nalotów i inspekcji przy pomocy UAV. Uprawnienia lotnicze. |
| | 3. Zagadnienia geometrycznego przekształcania cyfrowych zdjęć fotogrametrycznych z UAV i skanów ALS, filtracji chmur punktów, fuzji danych ze skanu i obrazów fotogrametrycznych. |
| | 4. Modele przestrzenne z cyfrowych stereoobrazów z UAV i naziemnych. i ze skaningu laserowego: podział modeli ze względu na dokładność, rodzaj przedstawianej powierzchni i sposób interpolacji. |
| | 5. Interpolacja danych przestrzennych z inspekcji jakości powietrza, interpretacja wyników z uwzględnieniem wiedzy z zakresu klimatologii. |
| laboratorium | 1. Wprowadzenie do oprogramowania Agisoft Metashape i Cloud Compare, możliwości i ograniczenia. |
| | 2. Filtracja i segregacja chmury punktów. Tworzenie profili poprzecznych dróg na bazie danych z chmury punktów wygenerowanej z BSP. |
| | 3. Tworzenie modelu pokrycia terenu i true-ortophoto, optymalizacja rozkładu fotopunktów, wielokryteriowa analiza dokładności ortofotomapy. |
| | 4. Analiza danych wielospektralnych: termogramów z inspekcji obiektów inżynierskich i obrazów z kamery multispektralnej zamontowanej w BSP jako narzędzie do tworzenia map indeksów spektralnych w oprogramowaniu Agisoft Metashape. |

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia | | | | | |
|---------------|--|-----------------|-----------|---------|--------------|------|
| | Egzamin ustny | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne |
| W01 | | | x | | x | |
| W02 | | | x | | x | |
| W03 | | | x | | x | |
| U01 | | | x | | x | |
| U02 | | | x | | x | |
| U03 | | | x | | x | |
| K01 | | | | | | x |
| K02 | | | | | | x |
| K03 | | | | | | x |

A. FORMA I WARUNKI ZALICZENIA



| Forma zajęć* | Forma zaliczenia | Warunki zaliczenia |
|--------------|--------------------|--|
| wykład | Zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć |
| laboratorium | zaliczenie z oceną | Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć, uzyskanie ocen minimum dostatecznych z każdego sprawozdania |

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS | | | | | | | |
|---------------------|--|---------------------|---|----|---|---|-----------|
| L p. | Rodzaj aktywności | Obciążenie studenta | | | | | Jednostka |
| | | W | C | L | P | S | |
| 1. | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów | 15 | | 30 | | | h |
| 2. | Inne (konsultacje, egzamin) | 2 | | 1 | | 1 | h |
| 3. | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 48 | | | | | h |
| 4. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 1,92 | | | | | ECTS |
| 5. | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta | 2 | | | | | h |
| 6. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy | 0,08 | | | | | ECTS |
| 7. | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym | 0 | | | | | h |
| 8. | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym | 0 | | | | | ECTS |
| 9. | Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 50 | | | | | h |
| 10. | Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i> | 2 | | | | | |

LITERATURA

1. Kurczyński Z, „Lotnicze i satelitarne obrazowanie Ziemi” tom 1 i 2, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006
2. Adamczyk J., Będkowski K. „Metody cyfrowe w teledetekcji” Wyd. SGGW. Warszawa 2007
3. <http://www.cloudcompare.org/doc/qCC/CloudCompare%20v2.6.1%20-%20User%20manual.pdf>
4. <https://www.ulc.gov.pl/pl/personel-lotniczy/szkolenie-i-licencjonowanie-personelu-technicznego/podreczniki-procedur>
5. https://www.agisoft.com/pdf/metashape_1_5_en.pdf



Politechnika Świętokrzyska

WYDZIAŁ INŻYNIERII ŚRODOWISKA, GEOMATYKI I ENERGETYKI