

# Wydział Geodezji Górniczej i Inżynierii Środowiska AGH

## Przykładowe zagadnienia na egzamin magisterski

### - kierunku Geodezja i Kartografia

(obowiązujące od roku akademickiego 2013/2014 do odwołania)

#### WSZYSTKIE SPECJALNOŚCI

##### *GEODEZJA FIZYCZNA I GRAWIMETRIA GEODEZYJNA*

1. Rzeczywiste i normalne pole ciężkościowe Ziemi.
2. Znaczenie powierzchni geoidy, quasi-geoidy, elipsoidy ekwipotencjalnej i telluroidy w zagadnieniach geodezyjnych.
3. Wpływ zjawiska pływowego na wartość i kierunek przyspieszenia ciężkościowego na powierzchni Ziemi.
4. Zastosowanie redukcji i anomalii grawimetrycznych w zagadnieniach geodezyjnych.
5. Zasady działania grawimetrów, czynniki wpływające niekorzystnie na pomiar przyspieszenia ciężkościowego.
6. Metody wyznaczania przebiegu geoidy i quasi-geoidy.
7. Systemy wysokościowe w niwelacji.

##### *GEODEZJA WYŻSZA*

1. Pomiary grawimetryczne;
2. Pole siły ciężkości Ziemi;
3. Redukcje i anomalie grawimetryczne;
4. Układy wysokościowe;
5. Budowa i modele atmosfery;
6. Pomiary satelitarne GNSS;
7. Ruch obrotowy Ziemi;
8. Satelitarne i naziemne systemy wspomaganie pomiarów;
9. Satelitarne pomiary laserowe, altimetryczne i gradientometryczne;
10. Systemy nawigacji satelitarnej;
11. Astronomia i trygonometria sferyczna;
12. Elipsoida obrotowa;
13. Systemy i skale czasu;
14. Systemy i układy odniesienia;
15. Transformacje współrzędnych;
16. Układy współrzędnych;
17. Osnowy zintegrowane, w tym sieć stacji ASG-EUPOS.

##### *MODELOWANIE STATYSTYCZNE I RACHUNEK WYRÓWNAWCZY*

*Zakres: Zaawansowane metody opracowania wyników obserwacji*

1. Aproksymacja funkcji jednej i wielu zmiennych wraz z pełną oceną dokładności
2. Rozwiązywanie układów równań za pomocą pseudoodwrotności macierzy
3. Rozkład SVD
4. Defekt numeryczny
5. Filtracja i predykcja funkcji zmiennych losowych
6. Filtr Kalmana
7. Metody estymacji odpornej,
8. M-estymatory

#### KATASTER I GOSPODARKA NIERUCHOMOŚCIAMI

1. Definicja wartości
2. Metody wyceny nieruchomości
3. Rzeczoznawstwo majątkowe
4. Procedury podziałów nieruchomości w zależności od jej rodzaju i celu podziałów
5. Ustalenie granic nieruchomości w postępowaniu rozgraniczeniowym oraz w modernizacji EGiB
6. Zasady planowania przestrzennego
7. Podział nieruchomości w trybie ustawy o gospodarce nieruchomościami.
8. Podziały nieruchomości rolnych (w trybie prawa geodezyjnego i kartograficznego oraz w trybie ustawy o gospodarce nieruchomościami)
9. Podziały wykonywane w celu kształtowania i zatwierdzania stanów prawnych nieruchomości (w procedurze wywłaszczenia i zasiedzenia, przy podziałach majątku, przy zniesieniu współwłasności, przy ustaleniu linii brzegowej, przy regulacji stanu prawnego dróg, na podstawie tzn. "specustaw", etc.)

10. Określanie granic nieruchomości (rozgraniczenie nieruchomości, wznowienie znaków granicznych, wyznaczenie punktów granicznych, ustalenie granic)
11. Zmiany w prawie geodezyjnym i kartograficznym po 2010 roku (wywołane przyjęciem Dyrektywy INSPIRE, w przyznawaniu uprawnień zawodowych, konieczność zmian w opłatach ze względu na wyrok Trybunału Konstytucyjnego)
12. Zgłoszenia prac geodezyjnych i kontrola opracowań przyjmowanych do PZGiK
13. Państwowy Zasób Geodezyjny i Kartograficzny
14. Mapa do celów projektowych
15. Księgi wieczyste
16. Użytkowanie wieczyste
17. Prawa rzeczowe i ograniczone
18. Rodzaje wartości nieruchomości
19. Definicje nieruchomości
20. Sposoby wyceny nieruchomości
21. Kto prowadzi ewidencję gruntów i budynków i co jest jej treścią
22. Komu i w jakiej formie mogą być udostępnione dane ewidencyjne oraz jak można je aktualizować
23. Czemu służy estymacja a czemu testy istotności w analizach statystycznych
24. Poziom ufności i poziom istotności - interpretacja i okoliczności zastosowania
25. Charakterystyka metod pomiarów kątów (kierunków) poziomych
26. Przyrządy do pomiarów kątowych
27. Sprawdzenie i rektyfikacja teodolitu z jednomiejscowym systemem odczytowym
28. Układy współrzędnych prostokątnych stosowane w Polsce
29. Zasady wykonywania pomiarów sytuacyjnych
30. Charakterystyka osnów pomiarowych
31. Teoria błędów
32. Charakterystyka sporządzania map
33. Obliczenia w poziomej osnowie pomiarowej
34. Zasady wykonywania pomiarów wysokościowych
35. Niwelacja geometryczna
36. Niwelacja powierzchniowa
37. Opracowanie rzeźby terenu
38. Sprawdzenie i rektyfikacja sprzętu do niwelacji
39. Wyznaczanie pola powierzchni

## GEODEZJA INŻYNIERYJNO-PRZEMYSŁOWA

1. Omówić czynniki wpływające na wielkość osiadań budynku oraz podać kryteria oceny szkodliwości tych osiadań.
2. Opisać budowę żelbetowego komina przemysłowego z ciągiem naturalnym (przekrój przez ścianę, zbrojenie płaszcz, technologia wykonania).
3. Bunkry i silosy – zastosowanie, konstrukcja, zagrożenia dla bezpieczeństwa konstrukcji.
4. Czynniki determinujące odporność budynków na wpływy górnicze : a) deformacje powierzchni, b) wstrząsy górnicze.
5. Ogólne założenia Programu Budowy Autostrad PBA w Polsce. Elementy przekroju poprzecznego autostrady (szkic przekroju poprzecznego autostrady)
6. Klasyfikacja węzłów drogowych według zasad organizacji ruchu. Elementy składowe węzła drogowego
7. Pomiar, wyznaczenie i interpretacja wskaźników osiadania i obrotu bryły sztywnej na podstawie okresowych pomiarów niwelacyjnych.
8. Zasady wyboru i stabilizacji punktów w pomiarach przemieszczeń i odkształceń.
9. Metody identyfikacji układu odniesienia w obserwowanych okresowo sieciach niwelacyjnych.
10. Metody identyfikacji układu odniesienia w obserwowanych okresowo sieciach powierzchniowych.
11. Rola pomiarów GNSS w monitorowaniu wielkoskalowych deformacji powierzchni Ziemi.
12. Specjalistyczne instrumenty, czujniki i metody obserwacji w monitoringu wysokich budowli.
13. Model jednorodny przemieszczenia i deformacji trójwymiarowego obiektu - wyznaczenie i interpretacja wskaźników.
14. Proszę omówić ogólną zasadę działania metody georadarowej, przedstawić obszary zastosowania bliskie zagadnieniom geodezji inżyniersko-przemysłowej i budownictwa, zwrócić uwagę na możliwości i ograniczenia pomiarowe (skuteczność, zasięg, rozdzielczość pomiaru).
15. Znaczenie termografii w pozyskiwaniu informacji o obiektach
16. Pomiary RTK GPS
17. Pomiary RTN
18. Metoda VRS pomiarów RTN
19. Protokół Ntrip
20. Pomiary inwentaryzacyjne jezdni podsuwnicowych
21. Metody wyznaczania kształtu osi kominów przemysłowych
22. Pomiary realizacyjno-inwentaryzacyjne hal przemysłowych
23. Pomiary realizacyjno-inwentaryzacyjne budowli powłokowych
24. Metody tyczenia przewodów napowietrznych o zadanej strzałce zwisu oraz ich inwentaryzacja

25. Metody opisu kształtu powierzchni budowli powłokowych
26. Metody eliminacji błędów grubych pochodzących z pomiarów obiektów inżynierskich
27. Inwentaryzacja przewodów nad- i podziemnych w zakładach przemysłowych
28. Pomiary realizacyjne w budownictwie stoczniovym
29. Geodezyjna obsługa budowy obiektów mostowych.
30. Geodezyjna obsługa budowy i eksploatacji pieców obrotowych.
31. Czujniki i systemy do pomiarów deformacji obiektów budowlanych i powierzchni terenu.
32. Zasady i metody lokalizacji pozycyjnej i głębokościowej infrastruktury podziemnej z wykorzystaniem prostych i złożonych zestawów lokalizatorów.
33. Płaszczyzny podstawowe w projektowaniu lotnisk;
34. Pomiary przeszkód lotniczych: definicja, wymagania dokładnościowe, opracowanie;
35. Geometria toru kolejowego w badaniach diagnostycznych nawierzchni szynowej;
36. Pomiar skrajni budowli: definicja, wymagania dokładnościowe, urządzenia pomiarowe;
37. Możliwości zastosowania naziemnych skanerów laserowych w geodezyjnej inwentaryzacji dróg kołowych i szynowych;
38. Wykorzystanie technologii skaningu laserowego w pomiarach diagnostycznych geometrii dróg szynowych;
39. Kolejowa Osnowa Specjalna: przeznaczenie, wymagania dokładnościowe, sposób pomiaru i wyrównania obserwacji.
40. Geodezyjna obsługa regulacji osi toru kolejowego: pomiar inwentaryzacyjny, oprogramowanie wspomagające projektowanie, geodezyjna obsługa podbijarek torowych;
41. Etapy realizacji projektu regulacji osi toru kolejowego;
42. Tyczenie budynku na wąskiej działce wymaga wcześniejszego określenia przebiegu granicy. Proszę podać i omówić wszystkie występujące w Polsce tryby ustalania przebiegu granicy nieruchomości oraz czynności geodety realizowane w tych procesach.
43. Proszę podać i omówić procedury podziału dla nieruchomości: rolnej, budowlanej, zabudowanej budynkiem przeznaczonym do podziału.
44. Proszę omówić zasady w określaniu nowych granic użytków w pomiarach inwentaryzacyjnych. Proszę wskazać występujące różnice.
45. Proszę omówić czynności geodety w procesie wywłaszczenia i zwrotu nieruchomości.

## GEOMATYKA

1. Modele wektorowe w systemach informacji przestrzennej - struktury elementarne, związki topologiczne i budowa obiektów
2. Różnice pomiędzy modelem wektorowym i rastrowym w GIS - integracja przestrzeni z informacją, dokładność, oszczędność lub znaczna objętość zapisu oraz operacje na obrazie mapy
3. Typowe narzędzia programowe profesjonalnych, zaawansowanych pakietów GIS - na przykładzie oprogramowania ArcGIS firmy ESRI
4. Numeryczne modele powierzchni topograficznej (NMT) oparte na węzłach siatki regularnej i nieregularnej - tworzenie modeli i korzystanie z NMT
5. Typowe zastosowania systemów informacji przestrzennej
6. Omówić globalne geodezyjne systemy i układy odniesienia.
7. Omówić metody pomiarów satelitarnych GNSS.
8. Zastosowanie technik kosmicznych w geodezji.
9. Zastosowanie technik satelitarnych w geodezji.
10. Powierzchnie odniesienia stosowane w geodezji.
11. Modele 3D TIN i GRID
12. Metody interpolacji przestrzennej
13. Zależności między typami obiektów w modelu UML
14. Etapy projektowania baz danych
15. Usługi danych przestrzennych INSPIRE
16. Wpływ dyrektywy INSPIRE na polskie prawodawstwo
17. Podstawowe funkcje analiz w systemach informacji przestrzennej
18. Funkcje analiz sieciowych
19. Źródła danych dla systemów informacji przestrzennej
20. Metadane i jakość danych przestrzennych
21. Odwzorowania kartograficzne stosowane w polskich opracowaniach kartograficznych
22. Układy odniesień i układów współrzędnych stosowanych w urzędowych opracowaniach w Polsce
23. Przeliczenia współrzędnych pomiędzy układami współrzędnych z wykorzystaniem systemów GIS
24. Zasady konstruowania siatek kartograficznych
25. Zasady funkcjonowania i projektowania systemów oraz usług geoinformacyjnych w ramach krajowej Infrastruktury Informacji Przestrzennej z uwzględnieniem wielorozdzielczych baz danych
26. Modele funkcjonalne, zasady projektowania, tworzenia, aktualizacji i harmonizacji urzędowych, referencyjnych baz danych przestrzennych (rejestrów publicznych): GESUT, EGİB, BDOT500, BDOT10k, BDOO, TERYT, PRNG, PRG itp.
27. Zasady tworzenia i funkcjonowania geoportali IIP
28. Zasady modelowania kartograficznego dla danych topograficznych

29. Zasady pozyskiwania niezbędnych danych do bazy danych obiektów topograficznych z różnych rejestrów,
  30. Zasady pozyskiwanie i aktualizacja danych na potrzeby baz danych obiektów topograficznych,
  31. Zasady tworzenia standardowych opracowań kartograficznych oraz kartograficznych opracowań tematycznych w tym zasady wykonania lub aktualizacji map topograficznych w całym szeregu skalowym oraz map ogólnogeograficznych, zasady reprodukcji kartograficznej i przygotowania map do druku.
  32. Zasady generalizacji kartograficznej w tym modele generalizacji, generalizacja bazy danych obiektów topograficznych na różnym poziomie uogólnienia.
  33. Charakterystyka metod pomiarów kątów (kierunków) poziomych
  34. Przyrządy do pomiarów kątowych
  35. Sprawdzenie i rektyfikacja teodolitu z jednomiejscowym systemem odczytowym
  36. Układy współrzędnych prostokątnych stosowane w Polsce
  37. Zasady wykonywania pomiarów sytuacyjnych
  38. Charakterystyka osnów pomiarowych
  39. Teoria błędów
  40. Charakterystyka sporządzania map
  41. Obliczenia w poziomej osnowie pomiarowej
  42. Zasady wykonywania pomiarów wysokościowych
  43. Niwelacja geometryczna
  44. Niwelacja powierzchniowa
  45. Opracowanie rzeźby terenu
  46. Sprawdzenie i rektyfikacja sprzętu do niwelacji
  47. Wyznaczanie pola powierzchni
  48. Systemy i układy odniesienia oraz układy współrzędnych i układy wysokościowe stosowane w geodezji i kartografii - Borowa Góra, Pułkowo 1942 oraz systemy i układy Państwowego Systemu Odniesień Przestrzennych.
  49. Deformacje obiektów geometrycznych wynikające z transformacji współrzędnych między różnymi układami współrzędnych.
  50. Wykorzystanie anomalii grawimetrycznych w badaniu figury Ziemi.
  51. Rola modelu geoidy/quasi-geoidy w odniesieniu wysokościowym, charakterystyka współczesnych modeli krajowych.
  52. Zasady działania współczesnych grawimetrów stosowanych do pomiarów względnych i bezwzględnych, metody ich kalibracji oraz metody pomiarów przyspieszenia.
  53. Znaczenie zjawiska pływowego i wpływ mas topograficznych na wyniki pomiarów grawimetrycznych i niwelacyjnych.
- 

#### *Systemy odniesień przestrzennych*

---

1. Systemy i układy odniesienia oraz układy współrzędnych stosowane w geodezji i kartografii.
  2. Charakterystyka układów współrzędnych funkcjonujących w ramach układu odniesienia Borowa Góra, Pułkowo 1942, PL-ETRF89, PL-ETRF2000.
  3. Charakterystyka elementów tworzących Państwowy System Odniesień Przestrzennych.
  4. Metody transformacji współrzędnych między różnymi układami.
  5. Objąć pojęcia: EUREF-POL, EUVN, EVRS, Kronsztadt'86.
  6. Podobieństwa i różnice między układami odniesienia PL-KRON86-NH i PL-EVRF-NH.
  7. Rola modelu geoidy/quasi-geoidy w odniesieniu wysokościowym.
  8. Odwzorowania stosowane w układach współrzędnych w Polsce.
- 

#### *Kartografia*

---

1. Prawo geodezyjne i kartograficzne
2. Dyrektywa INSPIRE
3. Ustawa o infrastrukturze informacji przestrzennej
4. Rozporządzenia związane w szczególności z produkcją kartograficzną
5. Ustawa o prawach: autorskim i pokrewnych
6. Rozporządzenia związane z udostępnianiem danych przestrzennych oraz zasady funkcjonowania ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej
7. Odwzorowania kartograficzne stosowane w polskich opracowaniach kartograficznych
8. Układy odniesień i układów współrzędnych stosowanych w urzędowych opracowaniach w Polsce
9. Przeliczenia współrzędnych pomiędzy układami współrzędnych z wykorzystaniem sytemów GIS
10. Zasady konstruowania siatek kartograficznych
11. Zasady funkcjonowania i projektowania systemów oraz usług geoinformacyjnych w ramach krajowej Infrastruktury Informacji Przestrzennej z uwzględnieniem wielorozdzielczych baz danych
12. Modele funkcjonalne, zasady projektowania, tworzenia, aktualizacji i harmonizacji urzędowych, referencyjnych baz danych przestrzennych (rejestrów publicznych): GESUT EGiB, BDOT500, BDOT10k, BDOO, TERYT, PRNG, PRG itp.
13. Zasady tworzenia i funkcjonowania geoportali IIP
14. Zasady modelowania kartograficznego dla danych topograficznych
15. Zasady pozyskiwania niezbędnych danych do bazy danych obiektów topograficznych z różnych rejestrów,
16. Zasady pozyskiwanie i aktualizacja danych na potrzeby baz danych obiektów topograficznych,

17. Zasady tworzenia standardowych opracowań kartograficznych oraz kartograficznych opracowań tematycznych w tym zasady wykonania lub aktualizacji map topograficznych w całym szeregu skalowym oraz map ogólnogeograficznych, zasady reprodukcji kartograficznej i przygotowania map do druku.
18. Zasady generalizacji kartograficznej w tym modele generalizacji, generalizacja bazy danych obiektów topograficznych na różnym poziomie uogólnienia
19. Metody prezentacji kartograficznej w tym metody wizualizacji kartograficznej oraz zasady redakcji map i atlasów.

## **GEOINFORMACJA I GEODEZJA GÓRNICZA**

1. Pionowanie wielociężarowe – zasady, opis
2. Przeniesienie wysokości w szybie – zasady, opis
3. Orientacja sytuacyjna przez szyby pionowe – metody, opis technologii
4. Zagadnienia przebitkowe
5. Inwentaryzacja wyciągu górniczego
6. Inwentaryzacja maszyny wyciągowej
7. Inwentaryzacja wieży szybowej
8. Inwentaryzacja szybu
9. Prace realizacyjne w zakładzie górniczym
10. Zastosowanie pomiarów giroskopowych w górnictwie
11. Zastosowanie technik GNSS w miernictwie górniczym
12. Zastosowanie skaningu laserowego w górnictwie
13. Technologia InSAR
14. Wykorzystanie metod telemetrycznych w monitoringu
15. Zastosowanie metod geodezyjnych w obsłudze kopalń odkrywkowych, otworowych i tunelach
16. Zasady zakładania i obserwacji linii obserwacyjnych
17. Wyznaczanie wskaźników deformacji
18. Mapy górnicze
19. Prawo geologiczno-górniczne wraz z rozporządzeniami w miernictwie górniczym
20. Skaniny 3D i profilowe
21. Nowoczesne technologie w inwentaryzacji szybów górniczych
22. Metody wyznaczania objętości mas ziemnych
23. Metody określania pionowości obiektów wysmukłych
24. Geodezyjny monitoring dróg i mostów na terenach górniczych
25. Mapy górnicze kopalń podziemnych i odkrywkowych (przepisy, rodzaje map, skale, terminy aktualizacji)
26. Wskaźniki deformacji powierzchni terenu, górotworu, obiektów budowlanych, maszyn i urządzeń
27. Prognozowanie wpływów eksploatacji na powierzchnię, górotwór i obiekty – teorie, parametry, wskaźniki, profilaktyka
28. Metody określania stałości punktów nawiązania w sieciach geodezyjnych zakładanych dla badania deformacji – poziomych i pionowych
29. Metody oceny dokładności elementów mierzonych i obliczanych – analiza dokładności w zadaniach geodezyjnych
30. Zagadnienia z innych przedmiotów ogólnokierunkowych udostępnione w bazie pytań

### *Ochrona powierzchni i przekształceń terenów*

1. Metodyka i modele prognozowania wpływów eksploatacji głębinowej
2. Ochrona powierzchni na terenach górniczych – tereny chronione i filary ochronne
3. Metodyka oceny zagrożenia obiektów na terenach górniczych
4. Monitoring deformacji i przemieszczeń na terenach górniczych
5. Wpływ czasu na proces deformacji górotworu
6. Losowość procesu deformacji – źródła, zakres i parametry

## **GEOINFORMATYKA, FOTOGRAMETRIA I TELEDETEKCJA**

1. Aerotriangulacja metodą niezależnych wiązek.
2. Bezpośredni pomiar EOZ w fotogrametrii lotniczej, korzyści dla aerotriangulacji.
3. Techniki stosowane do bezpośredniego pomiaru georeferencji zdjęć lotniczych.
4. Błąd średni pojedynczego spostrzeżenia w aerotriangulacji, poziom wartości osiągniętych we współczesnej aerotriangulacji.
5. Osnowa fotogrametryczna.
6. Opracowanie ortofotomapy ze zdjęć lotniczych - etapy technologii.
7. Opracowanie ortofotomapy z obrazów satelitarnych - zasada, różnica w stosunku do ortofotomapy ze zdjęć lotniczych.
8. True ortofotomapa – zasada tworzenia, różnica w stosunku do klasycznej ortofotomapy.
9. Różnice pomiędzy NMT, NMPT a modelem dla potrzeb ortorektifikacji.
10. Parametryczny i nieparametryczny model geometrii obrazów, miejsce zastosowania.
11. Numeryczny model terenu - źródła danych, etapy tworzenia, dwa podstawowe modele TIN i GRID.

12. Pozyskanie danych do numerycznego modelu terenu z pomiaru fotogrametrycznego – metody.
  13. Mozaikowanie, zasady lokalizacji linii mozaikowania.
  14. Kamery stosowane w fotogrametrii lotniczej, cechy wyróżniające wielkoformatowych kamer pomiarowych.
  15. Obrazy satelitarne wysokiej rozdzielczości – podstawowe parametry, przykłady systemów.
  16. Idea kompresji stratnej, cechy algorytmu JPEG, etapy, efektywność dla obrazów barwnych i achromatycznych
  17. Warunki poprawnego skanowania zdjęć lotniczych
  18. Metody matchingu – podział ogólny
  19. Pola zastosowań matchingu w fotogrametrii
  20. Odbicie promieniowania elektromagnetycznego, jasność piksela a luminacja obiektu, funkcja BRDF
  21. Bezzałogowe Środki Latające – charakterystyka i zastosowanie w fotogrametrii
  22. Metody automatycznej detekcji i pomiaru punktów stosowane w fotogrametrii bliskiego zasięgu
  23. Systemy pomiarowe w fotogrametrii bliskiego zasięgu.
  24. Sensory używane w fotogrametrii bliskiego zasięgu.
  25. Metody kalibracji kamer bliskiego zasięgu.
  26. Rozwiązanie sieci zdjęć przez samokalibrację.
  27. Zasady budowy wysokorozdzielczych naziemnych cyfrowych kamer pomiarowych średniego i dużego formatu.
  28. Warunki prawidłowego wykonania zdjęć na polach testowych do kalibracji kamery – geometria i ekspozycja.
  29. Wykorzystanie współczesnych aparatów cyfrowych w fotogrametrii bliskiego zasięgu – zalety i ograniczenia.
  30. Parametry i równania obserwacyjne w samokalibracji.
  31. Podstawowe parametry dokładnościowe w metodzie niezależnych wiązek.
  32. Planowanie pomiaru naziemnym skanerem laserowym
  33. Metody sygnalizacji punktów w skaningu laserowym i w fotogrametrii bliskiego zasięgu – przykłady, porównanie.
  34. Problemy matchingu obrazów w fotogrametrii bliskiego zasięgu
  35. Orientacja wzajemna z wykorzystaniem macierzy fundamentalnej – zalety, wady, ograniczenia w stosowaniu
  36. Najważniejsze techniki obrazowania w fotogrametrii i teledetekcji.
  37. Porównanie danych do NMT pozyskanych metodą pomiaru stereofotogrametrycznego i metodą skaningu laserowego.
  38. Dane pomiarowe a NMT.
  39. Metody pomiaru fotogrametrycznego stosowane w stereofotogrametrii lotniczej i w fotogrametrii bliskiego zasięgu.
  40. Filtracja obrazów cyfrowych.
  41. Wykorzystanie metody skaningu laserowego w geodezji
  42. Dokładność metody lotniczego i naziemnego skaningu laserowego
  43. Opracowanie danych ze skaningu laserowego, produkty
  44. Automatyzacja w przetwarzaniu danych ze skaningu laserowego
  45. Naziemny skaningu laserowy w inwentaryzacji obiektów architektonicznych
  46. Podstawowe parametry lotniczego skaningu laserowego.
  47. Zalety i wady technologii skaningu laserowego w porównaniu z tradycyjnymi metodami fotogrametrycznymi.
  48. Rozbieżność wiązki lasera a dokładność pozyskanej informacji.
  49. Fotointerpretacja zdjęć lotniczych i obrazów satelitarnych.
  50. Techniki wzmocnienia treści i ekstrakcji informacji tematycznej z obrazów panchromatycznych i pojedynczych kanałów spektralnych
  51. Zastosowanie kompozycji barwnych i transformacji liniowych w pracy na obrazach wielospektralnych.
  52. Wągowanie międzykanałowe w badaniach środowiska przyrodniczego.
  53. Integracja danych o różnej rozdzielczości – przebieg, metody, ograniczenia, ocena jakości syntetycznego produktu.
  54. Klasyfikacja obrazów wielospektralnych – porównanie metody nienadzorowanej z nadzorowaną.
  55. Sposoby wykrywania zmian użytkowania terenu na obrazach wieloczasowych.
  56. Modele reprezentacji graficznej danych przestrzennych
  57. Zaawansowane analizy przestrzenne w modelu wektorowym
  58. Zaawansowane analizy przestrzenne w modelu rastrowym
  59. Podstawowe analizy przestrzenne bazujące na NMT
  60. Źródła niepewności danych przestrzennych i ich wpływ na wyniki analiz.
  61. Dyrektywa INSPIRE cel, stopień zaawansowania w Polsce
  62. Regulacje prawne dotyczące IIP i BDOT
  63. Dostępne bazy danych przestrzennych w Polsce i na świecie
-