

## TRZEŚCI PRZEDMIOTÓW I EFEKTY KSZTAŁCENIA

### PRZEDMIOTY PODSTAWOWE:

#### **matematyka**

Kody przedmiotów przygotowujących:

**Treść przedmiotu:** Rachunek tensorowy. Równania różniczkowe zwyczajne pierwszego i drugiego rzędu. Równania różniczkowe cząstkowe. Elementy teorii pola. Elementy geometrii różniczkowej. Funkcje analityczne.

**Efekty kształcenia:** umiejętność rozumienia pogłębionego opisu matematycznego zjawisk fizycznych; posługiwania się zaawansowanymi metodami matematycznymi w geodezji i naukach o Ziemi.

#### **zaawansowane metody opracowania obserwacji**

Kody przedmiotów przygotowujących:

**Treść przedmiotu:** Rozwinięte modele opracowywania wyników pomiarów geodezyjnych – błędy systematyczne, probabilistyczne modele losowych błędów pomiaru, wynik pomiaru jako funkcja losowa. Teoretyczne podstawy niestandardowych metod estymacji w geodezji – estymacja metodą największej wiarygodności z zastosowaniem probabilistycznych modeli błędów pomiarów, M-estymacja (składowa funkcji celu, funkcja wagowa). Wyrównania odporne na błędy grube. Swobodne sieci geodezyjne. Wyrównania swobodne. Wyrównania wieloetapowe (sekwencyjne). Wielogrupowe sieci geodezyjne. Filtracja i predykcja funkcji losowych. Metody filtracji. Kolokacja metodą najmniejszych kwadratów. Analiza spektralna. Całkowanie numeryczne.

**Efekty kształcenia:** umiejętność stosowania zaawansowanych metod opracowywania obserwacji geodezyjnych; rozwiązywania naukowo-technicznych problemów geodezji

#### **geodynamika**

Kody przedmiotów przygotowujących:

**Treść przedmiotu:** Podział zjawisk geodynamicznych według spektrum czasowego i przestrzennego. Tektonika wielkich płyt i ewolucja wnętrza Ziemi. Pojęcie uskoku przesuwczego i transformującego. Podział skorupy na płyty, platformy i kratony litosferyczne. Badania paleomagnetyczne w rekonstrukcji ruchu kontynentów i bieguna. System odniesienia w badaniu ruchu kontynentów. Neotektonika i współczesne ruchy skorupy ziemskiej. Metody pośrednie i bezpośrednie badania współczesnych ruchów tektonicznych. Wpływ deformacji pływowych na kierunek osi obrotu Ziemi i jej prędkość obrotową. Deformacje niepływowe i ich wpływ na deformacje skorupy ziemskiej i grawitację. Techniki kosmiczne i satelitarne w wyznaczaniu parametrów ruchu obrotowego Ziemi i zmian pozycji stacji.

**Efekty kształcenia:** umiejętność rozumienia procesów zachodzących na powierzchni Ziemi i w jej wnętrzu; modelowania procesów związanych z dynamiką Ziemi.

#### **cyfrowe przetwarzanie obrazu**

Kody przedmiotów przygotowujących:

**Treść przedmiotu:** Metody pozyskiwania obrazów cyfrowych – bezpośrednie i pośrednie (skanowanie). Specyfika obrazu cyfrowego – kwantowanie, rozdzielczość, charakterystyki przestrzenne i częstotliwościowe. Przechowywanie obrazu cyfrowego, formaty plików, metody kompresji. Przetwarzanie obrazów źródłowych – korekcje radiometryczne, zmiany rozdzielczości i piramidy obrazu, przepróbkowywanie obrazu (resampling). Filtracje obrazu cyfrowego metodą splotu – odszumianie, poprawa jakości. Wykrywanie cech obrazu cyfrowego – punktowych i liniowych. Tekstura i wyszukiwanie wzorców obrazu cyfrowego – znaczki tłowe, punkty sygnalizowane. Dopasowanie

obrazów – korelacja, tworzenie obrazów epipolarnych, dopasowanie powierzchniowe (Area Base Matching), dopasowanie cech (Feature Base Matching), wieloobrazowe. Specjalistyczne przetwarzanie obrazu – rzutowanie na płaszczyzny i powierzchnie (drapowanie). Zastosowanie algorytmów analizy obrazu do innych danych rastrowych i nieobrazowych. Ocena obrazów cyfrowych na podstawie histogramów jedno, dwu i wielowymiarowych. Kontrast obrazu. Histogramy a przetworzenia funkcjami. Filtracja cyfrowa – analiza kształtu i wymiaru. Metoda głównych składowych (Principal Component Analysis – PCA) – korelacja, wariancja, kowariancja, w zastosowaniu do cyfrowych obrazów wielowymiarowych (wielospektralnych). Klasyfikacyjne funkcje decyzyjne dla wielowymiarowych histogramów reprezentujących obraz wielospektralny.

**Efekty kształcenia:** umiejętność posługiwania się podstawowymi metodami technik cyfrowego przetwarzania obrazów; stosowania technik cyfrowego przetwarzania obrazu w fotogrametrii cyfrowej, teledetekcji, kartografii i geodezji.