

**Otázky na štátnu záverečnú skúšku 2. stupňa študijného programu  
geodézia a kartografia z predmetu**

## **Sférická geodézia**

**Školský rok 2016/2017**

1. Medzinárodný terestrický referenčný systém (ITRS) a referenčný rámec. Európsky terestrický referenčný systém 1989 (ETRS89) a referenčný rámec. Matematické vyjadrenie ich vzájomného vzťahu.
2. Redukcia meraných parametrov z povrchu Zeme na referenčný elipsoid: azimuty (Laplaceova rovnica pre azimuty), horizontálne uhly, vertikálne uhly a dĺžky.
3. Definícia priamej a inverznej geodetickej úlohy. Metódy riešenia geodetických úloh na referenčnej sfére a na referenčnom elipsoide.
4. Klasický postup budovania dvojrozmerných geodetických referenčných systémov metódou plošnej triangulácie. Trigonometrické siete na území Slovenska – základná charakteristika.
5. Metódy transformácie medzi trojrozmernými súradnicovými systémami: konformná 7 parametrová transformácia a jej modifikácia na malých lokalitách, polynomická transformácia. Dvojrozmerná 4 parametrová transformácia elipsoidických súradníc. Výhody, nevýhody a použitie uvedených modelov transformácií.
6. Vertikálne referenčné systémy, referenčné rámce a referenčné plochy. Definícia geometrických a fyzikálnych výšok. Meranie rozdielu tiažového potenciálu. Princíp vyrovnania vertikálnych referenčných sietí. Globálny vertikálny referenčný systém a jeho realizácia.
7. Gravimetrické referenčné systémy a referenčné rámce. Metódy budovania a vyrovnania gravimetrických referenčných sietí. Pozemná gradientometria.
8. Merané a určované veličiny vo fyzikálnej geodézii (anomália tiažového zrýchlenia, tiažová porucha, poruchový potenciál, výška geoidu, výšková anomália, zvislicové odchýlky, poruchový tiažový tenzor), ich definícia a vzájomné vzťahy.
9. Klasifikácia okrajových úloh (podľa typu okrajovej podmienky, podľa oblasti riešenia, podľa typu hranice oblasti), existencia a jednoznačnosť ich riešenia. Formulácia vonkajších okrajových úloh (Dirichletova, Neumannova, Stokesova) pre poruchový potenciál. Klasické (analytické) a numerické (variačné) metódy riešenia okrajových úloh – porovnanie výhod a nevýhod.
10. Určenie geoidu z gravimetrických meraní. Princíp Stokesovej-Helmertovej koncepcie určenia výšky geoidu. Formulácia úlohy a schematický postup riešenia. Stokesov integrál a vlastnosti Stokesovej funkcie. Princíp určenia zvislicových odchýlok z gravimetrických meraní.
11. Určenie kvázigeoidu z gravimetrických meraní. Princíp Molodenského koncepcie určenia kvázigeoidu. Formulácia pôvodnej nelineárnej úlohy, podmienky existencie

riešenia a schematický postup riešenia (linearizácia, sférická aproximácia okrajovej podmienky, riešenie tzv. jednoduchého Molodenského problému). Výsledný vzťah pre gradientové riešenie jednoduchého Molodenského problému.

12. Družicové metódy určenia globálneho tiažového poľa Zeme (princíp určenia geopotenciálnych koeficientov z pozorovania porúch dráhových elementov družíc, meranie vzájomnej vzdialenosti medzi družicami, družicová gradientometria)
13. Kombinované metódy na určenie geoidu/kvázigeoidu (astronomicko-geodetická, astronomicko-gravimetrická, metóda GNSS a nivelácie, kombinácia družicovej a gravimetrickej metódy).
14. Topografická redukcia a spôsoby jej určovania. Anomália tiažového zrýchlenia vo voľnom vzduchu a úplná Bouguerova anomália tiažového zrýchlenia (definičný vzťah, vlastnosti a využitie).
15. Charakteristika redukcí súradníc hviezd. Metódy výpočtu zdanlivého miesta kozmického telesa.
16. Realizácia časového normálu (TAI). Schéma a princíp činnosti atómových hodín. Časové systémy TAI, TDT, UTC, ZT a UT1, ich význam, použitie a vzájomné vzťahy.
17. Definícia astronomických zemepisných súradníc a azimutu a ich aplikácia v geodézii. Princíp určenia astronomickej polohy z merania hviezd. Presná a približná metóda súčasného určenia astronomických súradníc.
18. Konvenčné nebeské a terestrické súradnicové systémy, spôsob ich realizácie. Parametre orientácie Zeme, metódy ich určovania. Medzinárodná služba rotácie Zeme a referenčných systémov. Transformácia pravého nebeského systému na konvenčný terestrický systém.
19. Matematický model relatívneho a absolútneho určovania polohy v globálnych navigačných družicových systémoch (GNSS). Systematické efekty v GNSS.
20. Princíp Rádiointerferometrie z veľmi dlhej základnice (VLBI). Základné rovnice, presnosť, metódy merania a nároky na prístrojové vybavenie. Využitie v geodézii.
21. Princíp laserovej lokácie Mesiaca a družíc (LLR a SLR). Základné rovnice, využitie v geodézii a dosahovaná presnosť.
22. Teória skreslení v kartografických zobrazeniach. Kritériá na hodnotenie kartografického zobrazenia.
23. Kartografické zobrazenia kužeľové, všeobecné vlastnosti, určenie parametrov, rozdelenie. Charakteristika kužeľových zobrazení použitých na území Slovenska.
24. Kartografické zobrazenia azimutálne, všeobecné vlastnosti, určenie parametrov, rozdelenie. Charakteristika azimutálneho zobrazenia použitého na území Slovenska.
25. Kartografické zobrazenia valcové, všeobecné vlastnosti, určenie parametrov, rozdelenie. Charakteristika valcových zobrazení použitých na území Slovenska.

26. Křovákovo zobrazenie, princíp, vlastnosti a aplikácia na území Slovenska.
27. Gaussovo - Krúgerovo zobrazenie, princíp, vlastnosti a aplikácia. Universal Transversal Mercator (UTM), princíp, vlastnosti a aplikácia.
28. Model nepriameho merania vektorového parametra so systémom podmienok. Deterministický model a jeho varianty. Väzbové a voľné geodetické siete.
29. Kolokácia metódou najmenších štvorcov. Princíp, odhad parametrov trendu a signálu. Prehľad kovariančných matic vstupujúcich do kolokačného modelu a spôsob ich zostavenia. Aplikácie kolokácie v geodézii.
30. Analýza časových radov. Vysvetlenie základných pojmov, príklady. Dekompozícia časového radu (aditívny model). Prehľad metód umožňujúcich odhad a elimináciu trendovej, sezónnej a cyklickej zložky, periodogram.