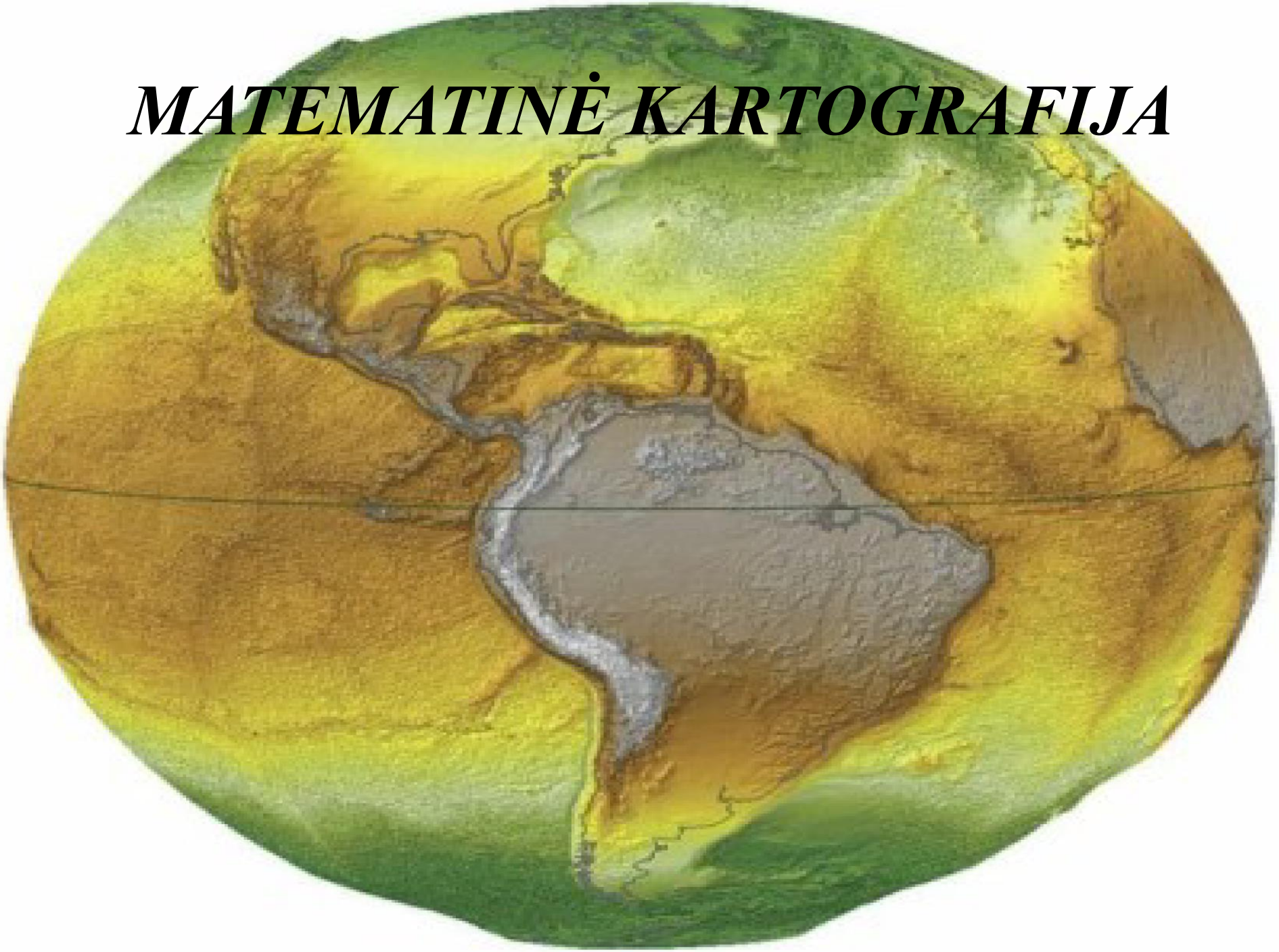
MATEMATINĖ KARTOGRAFIJA



Matematinės kartografijos dalyko tikslas – suteikti magistrams bazinių žinių apie matematinius žemėlapių elementus, jų konstravimo principus bei grafinio vaizdo transformacijas perkeliant jį nuo sferinio paviršiaus į plokštumą.

Formuojami studentų gebėjimai:

1. Erdvinio ir plokščio vaizdo skirtingumo suvokimas.

2. Vaizdo transformacijų analizė.

3. Vaizdo kūrimas sferiniame paviršiuje ir plokštumoje.

4. Įvairių kartografinių projekcijų projektavimas ir kartografinių tinklų kūrimas.

Informacija apie dalyką

Studijų pakopa	**Antroji**
Dalyko (modulio) tipas	**Privalomasis**
Įgyvendinimo forma	**Auditorinė**
Vykdymo laikotarpis	**II semestras**
Vykdymo kalba	**Lietuvių**
Išankstiniai reikalavimai	**Nėra**
Gretutiniai reikalavimai	**Nėra**
Dalyko (modulio) apimtis kreditais	**6**
Visas studento darbo krūvis	**160 valandų**
Kontaktinio darbo valandos	**82 valandos**
Savarankiško darbo valandos	**78 valandos**

Dalyko (modulio) studijų siekiniai:

1. Suvokti pagrindinius matematinės kartografijos teorijos ir sferinės geometrijos pagrindus.

2. Suprasti sferinio paviršiaus perteikimo į plokštumą principus, sferinio vaizdo transformavimo į plokščią vaizdą metodus.

3. Gebėti savarankiškai analizuoti kartografinio tinklo kūrimo galimybes, rinkti, sisteminti, transformuoti ir apibendrinti tam reikalingą informaciją, vizualizuoti savarankiškai sukurtą kartografinį žemėlapio pagrindą.

4. Gauti žinių apie Žemės formą, sferinio vaizdo perkėlimą į plokštumą, įgis reikiamų žinių matematinės kartografijos principų realizacijai praktiniame darbe.

5. Gebėti savarankiškai kurti žemėlapių matematinį pagrindą įvairiose kartografinėse projekcijose.

Studijų metodai:

1. Probleminis dėstymas.
2. Demonstravimas.
3. Informacijos paieška.
4. Praktiniai darbai (duomenų surinkimas ir žemėlapio matematinio pagrindo sukūrimas).

Vertinimo būdai:

1. **Egzaminas.**
2. **Praktinių darbų užduočių atlikimo vertinimas (suvestinis pažymys).**

Vertinimo kriterijai:

Egzaminas

Vertinama 10 balų sistemoje, rezultatai sumuojami, dalijami iš 3 ir dauginami iš svorio koeficiento 0,5 (50%).

Egzaminas raštu. Egzamino bilietą sudaro 3 lygiaverčiai atviri klausimai paskaitų temomis. Atsakymai į kiekvieną klausimą vertinami atskirai, po 10 balų, iš jų vedamas vidurkis. Vertinimo kriterijai:

10 balų – Puikios žinios ir gebėjimai. Sugebama išsamiai ir įvairiapusiškai vertinti.

9 balai – labai geros žinios ir gebėjimai. Sugebama išsamiai vertinti.

8 balai – geros žinios ir gebėjimai, gali būti neesminių klaidų. Sugebama apibendrinti.

7 balai – Vidutinės žinios ir gebėjimai, yra klaidų. Sugebama analizuoti.

6 balai – Žinios ir gebėjimai nesiekia vidutinių, yra esminių klaidų. Sugebama taikyti žinias.

5 balai – Žinios ir gebėjimai tenkina minimalius reikalavimus, daug klaidų. Sugebama suprasti.

1 – 4 balai – Netenkinami minimalūs reikalavimai.

Praktikos darbai:

Vertinama 10 balų sistemoje, rezultatai sumuojami, dalijami iš darbų skaičiaus ir dauginami iš svorio koeficiento 0,5 (50%).

Neatlikus praktinių darbų, neleidžiama laikyti egzamino !!!

Temos

1. Įvadas į kursą. Dalyko aprašo ir literatūros pristatymas.

   Paskaitos 2 valandos.

2. Geodezinis žemėlapių pagrindas.

Rutulys, sferoidas, elipsoido keitimas rutuliu, rutulio paviršiaus pateikimas sferiniame paviršiuje, sferinių polinių koordinačių sistema.

Paskaitos 5 valandos.

Visas kontaktinis laikas – 10 valandų.

Savarankiškas darbas – 7 valandos.

Užduotys – savarankiškos literatūros studijos.

3. Žemėlapio matematinio pagrindo elementai.

Mastelis, kartografinė projekcija, kartografinis tinklas, rėmeliai ir koordinačių tinklai, vidurinis meridianas.

Paskaitos 5 valandos.

Visas kontaktinis laikas – 10 valandų.

Savarankiškas darbas – 8 valandos.

Užduotys - savarankiškos literatūros studijos.

4. Vaizdo iškraipymai.

Metriniai paviršiaus elementai, ilgių iškraipymas, plotų iškraipymas, kampų iškraipymas, formų iškraipymas, lokalaus masto iškraipymai, regioninio masto iškraipymai.

Paskaitos 5 valandos.

Visas kontaktinis laikas – 10 valandų.

Savarankiškas darbas – 8 valandos.

Užduotys – savarankiškos literatūros studijos.

5. Kartografinių projekcijų klasifikacijos.

Klasifikacijų kriterijai, klasifikacija, paremta iškraipymo pobūdžio ir dydžių, klasifikacija, paremta normalaus kartografinio tinklo vaizdu (azimutinės, kūginės ir cilindrinės projekcijos), klasifikacija, paremta matematinių elementų parametrais (sudėtinės, daugiajuostės, daugiabriaunės, anamorfinės projekcijos).

Paskaitos 5 valandos.

Visas kontaktinis laikas – 10 valandų.

Savarankiškas darbas – 8 valandos.

Užduotys - savarankiškos literatūros studijos.

6. Tiesioginiai kartografinių projekcijų sudarymo būdai.

Grafiniai sudarymo būdai, rutulio projektavimas į plokštumą, rutulio projektavimas į cilindro paviršių, rutulio projektavimas į kūgio paviršių, kartografinio tinklo eskizai, laisvosios projekcijos, realaus paviršiaus projekcijos, kartografinių projekcijų savybės.

Paskaitos 5 valandos.

Visas kontaktinis laikas – 10 valandų.

Savarankiškas darbas – 8 valandos.

Užduotys – praktikos darbai, savarankiškos literatūros studijos.

7. Projekcijų konstravimas.

Lygiakampės projekcijos, lygiatarpės projekcijos, laisvosios projekcijos, kartografinių projekcijų optimizavimas.

Paskaitos 5 valandos.

Visas kontaktinis laikas – 10 valandų.

Savarankiškas darbas – 8 valandos.

Užduotys – praktikos darbai, savarankiškos literatūros studijos.

8. Žemėlapių projekcijos.

Globalinių žemėlapių projekcijos, pusrutulių projekcijos, vandenynų projekcijos, pasaulio dalių, žemynų ir jų dalių projekcijos, topografinių žemėlapių projekcijos.

Paskaitos 5 valandos.

Visas kontaktinis laikas – 10 valandų.

Savarankiškas darbas – 8 valandos.

Užduotys – praktikos darbai, savarankiškos literatūros studijos.

9. Kartografinių projekcijų transformacija.

Kartografinių projekcijų transformacija remiantis pirminiais nustatytais dydžiai, projekcijas apibrėžiančių lygčių vertinimas, projekcijų transformacija, paremta aproksimuotais matematiniais modeliais.

Paskaitos 5 valandos.

Visas kontaktinis laikas – 10 valandų.

Savarankiškas darbas – 8 valandos.

Užduotys – praktikos darbai, savarankiškos literatūros studijos.

10. Matavimai žemėlapiuose.

Kartometrijos principai, ilgio matavimai, plotų matavimai, kampų matavimai, žemėlapio deformacijų vertinimas.

Paskaitos 5 valandos.

Visas kontaktinis laikas – 10 valandų.

Savarankiškas darbas – 8 valandos.

Užduotys – praktikos darbai, savarankiškos literatūros studijos.

11. Kartografinių projekcijų analizė ir parinkimas sudarant žemėlapiu.

Informacija apie projekcijas žemėlapiuose, projekcijos pobūdžio įvertinimas, kiekybinių dydžių įvertinimas, iškraipymo dydžių įtaka projekcijų parinkimui, automatizuotas projekcijų parinkimo būdas.

Paskaitos 5 valandos.

Visas kontaktinis laikas – 10 valandų.

Savarankiškas darbas – 8 valandos.

Užduotys – praktikos darbai, savarankiškos literatūros studijos.

Privalomoji literatūra:

1. Serapinas B. (2005). Mathematical Cartography. Moskva: Academia. (in Russian).
2. Bugayievskiy L.M., Snyder J.P. (2002). Map projection: A reference manual. London: Taylor & Francis.
3. Yang Q., Snyder J.P., Tobler W.R. (2000). Map projection transformation: Principles and applications. London: Taylor & Francis.
4. Snyder J.P. (1993). Flattening the Earth. Chicago: The university of Chicago press.
5. MacEachren A.M. (2004). How maps work: presentation, visualization and design. New York – London: The Guilford press.

Papildoma literatūra:

1. Anson R.W., Omerling F.J. (1991). Basic cartography. Harlow: Prentice Hall.
2. Dorking D., Fairbairn D. (1997). Mapping: ways of representing the World. Esex: Elsevier science publishers ltd.
3. Mathematics: Mapping Training Manual CD.