

Tématické okruhy ke státní zkoušce

Geodézie (KGM/GEO)

1. Základní souřadnicové soustavy a výškové soustavy, sítě světové a sítě na území ČR. Polohopisné geodetické základy – triangulace, trilaterace sítě, základní a podrobné polohové bodové pole, nomenklatura triangulačních a mapových listů, zajišťování a označování bodů. Astronomicko-geodetické sítě (AGS) – definice, způsoby vyrovnání, Transformace AGS.
2. Měření vodorovných směrů a úhlů – teodolity, součásti, rektifikace, metody měření, chyby a přesnost. Měření magnetických azimutů, zenitových úhlů. Centrace osnovy měřených směrů, staniční vyrovnání.
3. Měření délek – metrická soustava, přístroje, komparace, základnová měření, přímé a nepřímé měření, chyby a přesnost. Elektronické měření délek – princip, rozdělení elektronických dálkoměrů, redukce délek získaných EOD (fyzikální a matematická), kalibrace EOD, chyby, přesnost. EOD. Elektronické teodolity – princip, registrace dat, integrované systémy..
4. Souřadnicové výpočty – základní geodetické úlohy. Lineární transformace (Helmertova, Jungova, TPS). Určování ploch a objemů – početně a graficky. Výpočetní práce při tvorbě mapy velkého měřítká. Vytvoření katastrální mapy (KM). Výpočet výměr parcel. Tvorba KM přepracováním. Účelové mapy velkého měřítká. Tvorba a obnova SMO-5 a SM 5.
5. Podrobná polohopisná měření. Vývoj mapování ve velkých měřítkách. Technické podmínky tvorby a údržby map. Charakteristiky a kritéria přesnosti. Ověřování přesnosti polohopisu a výškopisu. Koncepce tvorby map velkého měřítká. Etapy tvorby KM, zjišťování průběhu hranic.
6. Kartografické zobrazení – pojmy a základní vztahy. Klasifikace kartografických zobrazení. Zobrazení jednoduchá – společné vlastnosti a jejich druhy. Azimutální projekce, vlastnosti, druhy a užití. Cassini-Soldnerovo zobrazení a jeho užití. Gaussovo zobrazení poledníkových pásů elipsoidu. Křovákovo zobrazení a jeho využití v ČR.
7. Hladinové plochy tíhového pole Země a fyzikální teorie výšek. Výšková měření – základy, nivelace technická, přesná a velmi přesná, charakteristiky přesnosti. Trigonometrické měření výšek v plochem a vysokohorském terénu. Tachymetrie, metody, přístroje, chyby, kritéria přesnosti, základní odvození. Základní a podrobné výškové bodové pole. Podrobné měření výškopisu. Morfologie terénních tvarů. Výpočetní práce při tvorbě výškopisu mapy velkého měřítká.

8. Testování hypotéz – základní pojmy, příklady statistických testů používaných při analýze geodetických měření (neparametrické a parametrické testy)
9. Model nepřímého měření vektorového parametru se systémem podmínek. Deterministický model a jeho varianty. Vazbové a volné geodetické sítě.
10. Kolokace metodou nejmenších čtverců. Princip, odhad parametrů trendu a signálu. Přehled kovariančních matic vstupujících do kolokačního modelu a způsob jejich sestavení. Aplikace kolokace v geodézii.
11. Analýza časových řad. Vysvětlení základních pojmů, příklady. Dekompozice časové řady – aditivní model. Přehled metod umožňujících odhad a eliminaci trendové, sezónní a cyklické složky, periodogram.
12. Vývoj a struktura globálních polohových systémů (GNSS); systémy GNSS: americký GPS NAVSTAR, ruský GLONASS a evropský Galileo; souřadnicové systémy a rámce používané v oblasti GNSS; zemský a nebeský rámeček a transformace mezi nimi; časové systémy GNSS a vztahy mezi nimi.
13. Keplerovský pohyb umělých družic Země; rušený pohyb družic GNSS, metody jeho popisu a predikce v čase; Keplerovy dráhové elementy; složky síly působící na družici GNSS; konstelace družic GNSS; zdroje informace o polohách družic GNSS a odhad jejich přesnosti; vliv přesnosti polohy družice GNSS na přesnost určení polohy bodů na zemském povrchu.
14. Struktura signálu GNSS; kódová měření a odečty fáze nosných vln; metody přenosu informace pomocí GNSS signálu; šíření GNSS signálu atmosférou; hlavní zdroje chyb v GNSS datech a metody jejich eliminace či redukce; vliv troposféry a ionosféry na GNSS data; multipath a refrakce GNSS signálu; odhady přesnosti pro plánování GNSS měření; parametry přesnosti pro zhodnocení výsledných hodnot.
15. Přijímače a antény pro příjem signálu GNSS; struktura software pro zpracování GNSS dat; formáty dat; navigační zpráva; RINEX; metody řešení systému rovnic měření a šíření měřických chyb do určovaných parametrů.
16. Rovnice měření pro kódová a fázová data; lineární kombinace GNSS měření; metody diferencování GNSS dat, jejich hlavní výhody a nevýhody; metody řešení neznámých parametrů; ambiguity a metody jejich řešení či eliminace; fázové skoky, příčiny jejich vzniku, metody detekce a eliminace.
17. Plánování, strategie a praktické aspekty GNSS měření; zaměřování geodetických sítí technologií GNSS; mezinárodní spolupráce v oblasti GNSS; IGS; příklady aplikací GNSS měření v geodézii; převody geocentrických GNSS souřadnic na souřadnice a výšky používané v České republice.
18. Geodetické využití GNSS; statické a kinematické měřické metody; navigace pomocí GNSS; diferenciální GNSS měření (DGPS); klasifikace DGPS a příklady služeb DGPS ve světě; služby DGPS v České republice (CZEPOS).

19. Princip fotogrammetrie. Metody fotogrammetrie dle počtu současně zpracovávaných snímků. Faktory ovlivňující přesnost výsledků. Úpravy a transformace digitálního obrazu. Obrazová korelace a automatizované vyhodnocení digitálního modelu terénu. Výroba ortofotosnímků a ortofotomap. Současné aplikace digitální fotogrammetrie v resortu ČÚZK a v soukromých firmách.

20. Metody sběru dat v DPZ. Pasivní a aktivní snímače. Čtyři různá rozlišení dat DPZ. Analogové a digitální záznamy. Metody zpracování dat v DPZ. Analýza dat DPZ: řízená a neřízená klasifikace, multispektrální a časová analýza. Operační systémy DPZ.

Tématické okruhy ke státní zkoušce Geoinformační systémy (KGM/GSY)

1. Parcelní datový model v geoinformačních technologiích. Informační systém katastru nemovitostí a jeho datové naplňování. Katastrální mapa ve formě KM-D, KMD a DKM a odlišnosti z hlediska obsahu, přesnosti, způsobu vedení a údržby. Technologický postup tvorby digitálních katastrálních map.
2. Informační systémy veřejné správy (ISVS): Základní registry. Informační systém katastru nemovitostí (ISKN). Struktura výměnného formátu ISKN. Dostupnost údajů z ISKN. Registr územní identifikace, adres a nemovitostí (RÚIAN). Způsoby získávání údajů z RÚIAN.
3. Územní plánování. Územně analytické podklady (ÚAP) a jejich obsah. Územní plán (ÚP) a jeho obsah. Vztah územně analytických podkladů a územního plánu. Metodika MINIS pro tvorbu územního plánu.
4. Rozdíl mezi klasickou popisnou (atributovou) a prostorovou databází. Geometrický model OGC. Implementace geometrického modelu OGC v prostředí SQL. Binární prostorové predikáty. Formáty WKB a WKT a jejich využití. Abstraktní datové typy a jejich využití pro prostorové objekty. Linearizace prostoru. Prostorové datové struktury pro indexaci prostorových objektů.
5. Algoritmy prostorových databází. Využití výpočetní geometrie pro zajištění topologické konzistence prostorových dat. Prostorové spojení pomocí vnořených cyklů. Prostorové spojení pomocí dynamických prostorových datových struktur. Optimalizace prostorového spojení.
6. Vztah prostorových databází a GIS. Způsoby uložení vektoru v prostorové databázi. Způsoby uložení rastru v prostorové databázi. Způsoby práce s topologií. Možnosti uložení kartografického modelu do prostorové databáze. Metadata. Příklady datových struktur specifických pro ukládání geografických dat.
7. Základní pojmy z teorie systémů. Obecný postup návrhu systému (podle metodiky UP). Modelování geografických dat: konceptuální, logický a fyzický model geografické databáze. Způsoby zápisu datových modelů (UML versus ERA model). Procesní modelování od slovního popisu problému přes symbolický grafický zápis modelu až spustitelný skript (UML, grafický model, skript).
8. 3D GIS. Sestavení 3D scény z geografických dat. 2,5 dimenzionální a 3 dimenzionální data. Datové reprezentace pro 3D data (drátěná, hraniční, objemová). Formáty pro ukládání 3D dat. Datová interoperabilita ve 3D. 3D ve webovém prostředí.

9. Programování pro GIS. Základní principy objektově orientovaného programování. Vztah pojmů knihovna, třída a objekt. Objektově orientované programování podle standardu Component Object Model (COM): pojmy Interface, Query Interface, Polymorphism. Představení základních tříd knihovny ArcObjects.

10. Architektura GIS: Jednovrstvá, dvouvrstvá a třívrstvá architektura. Klient/server architektura. GIS v počítačových sítích: jednouživatelský, centralizovaný a rozptýlený GIS. Optimalizace síťové architektury GIS. Standardy pro publikaci a sdílení geodat na internetu (WMS, WFS a další).

Tématické okruhy ke státní zkoušce

Aplikovaná geometrie (KGM/AGE)

Uchazeč si vylosuje jeden z níže uvedených okruhů. Povinností je odpovídat na obě části okruhu, přičemž každé části je nutné věnovat alespoň 25 % času vyhrazeného jednomu předmětu SZZ. Pořadí částí okruhu není závazné.

1. Meusnierova věta

Definice středu normálové křivosti, Meusnierova věta, princip důkazu, aplikace věty na rotační a kruhovou válcovou plochu.

Geometrické transformace

Využití homogenních souřadnic, maticový zápis afinních a projektivních transformací, invarianty transformace, vyjádření shodnosti a ekviafinity, příklady nelineárních transformací (např. TPS nebo inverzní Coonsův plát).

2. Gaussova křivost

Definice a vlastnosti hlavních směrů plochy, Gaussova křivost, její výpočet, Theorema Egregium, význam nulové Gaussové křivosti, Gaussova křivost na rotační válcové ploše a na kulové ploše.

Spline křivky a plochy

Definice spline funkce, křivky a plochy, uniformní a neuniformní parametrizace křivky, počet a typy okrajových podmínek pro spline křivku, algoritmus výpočtu kubické spline křivky a spline plochy.

3. Geodetické křivky

Definice geodetické křivosti křivky na ploše, geodetická křivka (geodetika), geodetické křivky na rozvinutelných plochách, geodetické křivky na rotačních plochách (Clairautova věta), geodetiky na rotační válcové ploše a na kulové ploše.

Bézierovy křivky a plochy

Definice Bézierových křivek a ploch, vlastnosti Bernsteinových polynomů, podmínka konvexního obalu, algoritmus de Casteljau pro křivky a pro plochy, afinní invariantnost algoritmu a její význam.

4. Křivosti křivky

Definice první a druhé křivosti křivky. Parametrizace křivky obloukem. Frenetovy vzorce. Přirozené rovnice křivky. Příklady přirozených rovnic – kružnice, klotoida, šroubovice.

Coonsovy pláty

Typy Coonsových plátů, maticový zápis rovnice bilineárního a bikubického plátu, vlastnosti bikubického Coonsova plátu (plátování, twisty v rozích plátu), vztah dvanáctivektorového plátu a bikubického plátu.

5. **Ortogonalní síť parametrických křivek plochy**

Metrický tenzor plochy, ortogonalita parametrických křivek, hlavní křivky plochy, asymptotický směr plochy.

Objemové geometrické modely

Přehled modelů a jejich výhody a nevýhody, vhodné datové struktury pro reprezentaci jednotlivých modelů, Eulerova věta a Euler-Poincarého zobecnění.

6. **Rozvinutelné plochy**

Definice rozvinutelných ploch jako ploch obalových, Gaussova křivost rozvinutelných ploch, klasifikace (typy) rozvinutelných ploch, rozvinutí a jeho invarianty.

Fergusonova kubika

Určení Fergusonovy kubiky, využití při návrhu spline křivky, vztah Fergusonovy kubiky a Bézierových křivek.

7. **Typy bodů na ploše**

Typologie bodů na ploše, klasifikace bodů pomocí Gaussovy křivosti, počty asymptotických a hlavních směrů v jednotlivých typech bodů na ploše, Dupinova indikatrix, typologie bodů v rovině, na kulové ploše, na anuloidu, na válcové ploše apod.

Triangulace

Delaunayova triangulace, vztah k Voronoiově diagramu, max-min kritérium, kritérium prázdného kruhu, zobecnění Voronoiových diagramů pro různé metriky.

8. **Regulární zobrazení mezi plochami**

Definice regulárního zobrazení ploch, první tenzor plochy, délkojevné, konformní a plochojevné zobrazení, rozvinutí do roviny.

NURBS

Definice NURBS křivek a ploch, rozdíly oproti Bézierovým a B-spline objektům, kružnice jako NURBS, geometrický význam váhy vrcholu řídicího útvaru.

9. **Obalové křivky a plochy**

Určení obálky, resp. obalové plochy, pro jednoparametrický systém křivek, resp. ploch, rozvinutelné plochy jako plochy obalové.

B-spline

Zavedení B-splinu, podmínka konvexního obalu pro B-spline, vztah algoritmu de Boorova k algoritmu de Casteljau a Bézierových křivek k B-splinu.

10. **Křivosti ploch**

Přehled křivosti plochy, význam nulové křivosti plochy pro jednotlivé typy křivosti, minimální plochy.

Eulerovy operátory a topologie

Eulerova věta pro polyedry, přehled Eulerových operátorů, topologické diagramy, orientovatelné a neorientovatelné povrchy.

Tématické okruhy ke státní zkoušce

Kartografie (KGM/KAG)

1. Kartografické znaky a grafické proměnné – klasifikace dat v kartografii, jazyk mapy, kartografický znak a jeho typy, parametrizace kartografických znaků pomocí grafických proměnných, používání barev v kartografii.

Reprografické techniky, barvy – Historie, principy a využití reprografických technik (kyanografie, diazografie, elektrografie). Fotografie, fotografické materiály, jejich vlastnosti a zpracování. Mikrografie. Vnímání světla, barvy a barvové modely.

2. Základy matematické kartografie – Tvar zemského tělesa, referenční plochy, souřadnicové soustavy, křivky na referenčních plochách. Sférická trigonometrie a výpočty na kouli, loxodroma a ortodroma. Délkový element na poledníku a rovnoběžce. Tissotova indikatrix, kartografická zkreslení (délkové, úhlové a plošné), meridiánová konvergence. Společné vlastnosti jednoduchých zobrazení.

Způsob lokalizace starých map a mapových sad do referenčního souřadnicového systému v závislosti na geodetických a kartografických základech těchto mapových děl. Uveďte příklady s vybranými mapovými sadami. Tvorba a účel rekonstrukčních map.

3. Významné osobnosti kartografie a mapování. Historické metody topografického mapování. Metody znázorňování výškopisu na starých mapách. Mapování území ČR (Müllerovo mapování, vojenská topografická mapování do roku 1918).

Generalizace – základní pojmy, rozdíl kartografické a modelové generalizace, základní metody generalizace (selekce, zjednodušení).

4. Metody tematické kartografie – kartogram, kartodiagram, metoda teček, kartografická anamorfóza, dasymetrická metoda, izolinie; problematika textových popisků map; kompozice map.

Vlastnosti a obsah topografických map. Odborní pracovníci při kartografickém a polygrafickém zpracování státních mapových děl. Vyhotovení sestavitelského originálu a vydavatelských originálů. Tradiční a moderní přístup polygrafické výroby map (ofsetový a digitální tisk).

5. Evropská kartografie před obdobím baroka – první kartografická díla, antická kartografie, středověká kartografie (včetně vlivu arabského světa), renesance kartografie (území České republiky, nizozemská kartografie); významní kartografové; charakteristická mapová díla.

Zobrazení používaná v ČR – Kartografická zobrazení používaná v ČR, Křovákovo zobrazení, Cassini-Soldnerovo zobrazení, zobrazení UTM a Gauss-Krügerovo zobrazení. Základní vlastnosti těchto zobrazení, použití a specifika.

6. Státní mapová díla středních a malých měřítek, metadata o státních mapových dílech. Postupy obnovy a údržby ZM ČR do roku 2000 a poté. Základní báze geografických dat (koncepce, tvorba, aktualizace, zdokonalení). Nové směry v topografickém mapování ve středních a velkých měřítkách.

Digitální model terénu, automatizovaná tvorba (DMR, DMT, DMP). Typy terénu a terénních ploch. Prvky kostry terénu a jejich vlastnosti. Morfologie terénních tvarů (tvary na vrcholové části vyvýšeniny, na úbočí, na úpatí, tvary údolní).

7. Počítačové mapy (jejich vývoj a historie, specifické vlastnosti, způsoby klasifikace a využití); základní barevné modely používané v počítačové kartografii; rozdíly mezi počítačovou mapou a vizualizací prostorových dat.

Základní vlastnosti a metody protokolu HTTP. Způsoby poskytování geografických dat pomocí webových služeb. Standardy a specifikace se zaměřením na geografická data, zejména standardy OGC (Open Geospatial Consortium).

8. Moderní trendy v kartografii – perspektiva kartografie; hlavní body ICA Research Agenda; moderní směry v kartografii (například kontextová kartografie, propojení kartografie a virtuální reality, mapování v reálném čase, mapové servery, neokartografie...).

Technologie pro tvorbu map na Internetu – technologie pro tvorbu vektorových map (společné principy, výhody a nevýhody, příklady technologií); vlastnosti a základní principy značkovacích jazyků.

9. Kartografie jako věda – vývoj kartografie jako vědecké disciplíny, vztah k ostatním vědním oborům, dělení kartografie (hlavní kartografické disciplíny), hodnocení map, úloha kartografie, role kartografa.

Zobrazení používaná v EU a ve světě, nepravá zobrazení – Lambertovo azimutální ekvivalentní zobrazení (LAEA), Lambertovo konformní kuželové zobrazení (LCC), Mercatorovo zobrazení. Obecné vlastnosti a specifika kartografických zobrazení používaných v internetových mapových aplikacích. Společné vlastnosti a příklady nepravých zobrazení.

10. Obsah map velkého měřítka. Kartografické vyjadřovací prostředky. Vývoj technologií mapování a tvorby map velkého měřítka. Kartometrické práce na mapách velkého měřítka.

Jednoduchá zobrazení – Společné vlastnosti jednoduchých zobrazení. Jednoduchá zobrazení kuželová, azimutální a válcová. Základy odvození zobrazovacích rovnic pro jednoduchá zobrazení podle požadovaných nároků na zkreslení. Vyjádření délkových elementů a možnosti pro volbu konstant. Kartografická projekce. Základy zobrazení elipsoidu na kouli.

11. Topografické mapování na území ČR (po vzniku samostatné Československé republiky, v současnosti, civilní i vojenská). Topografické mapy na mapových portálech, báze dat a jejich naplňování, informační systém zeměměřictví.

Kartografické informační zdroje – Mezinárodní kartografická asociace, odborné organizace působící na území České republiky; typy a příklady odborných informačních zdrojů pro kartografii; Crowdsourcing v kartografii.

12. Popis obecné architektury síťového prostředí a síťových protokolů. Architektura a základní koncept poskytování geografických dat v prostředí internetu. Klientská strana síťového GIS (silní, tenci a mobilní klienti).

Reprodukce textu a obrazu – Rukopis, sazba, korektury. Základní dělení písma. Typy grafických předloh a rozdíly v jejich zpracování. Čtyřbarvotisk, barevné výtahování. Rastrové a vektorové obrazy.

13. Směrnice INSPIRE – historie, význam, součásti, specifikace prostorových dat, metadata, webové služby; harmonizace prostorových dat – definice, hlavní aspekty harmonizace, vliv harmonizace na kartografickou vizualizaci; Infrastruktura prostorových dat.

Základní definice – mapa velkého měřítka, státní mapa, základní mapa, tematická mapa, účelová mapa, mapa původní a mapa odvozená včetně příkladů. Geodetické a kartografické základy map velkých měřítek. Metody tvorby map velkých měřítek. Hodnocení přesnosti obsahu map velkých měřítek.

14. Koncepce tvorby map velkých měřítek na konkrétních projektech mapování. Technické a technologické postupy údržby map. Ověřování a hodnocení kvality map velkých měřítek.

Digitální technologie sběru a zpracování geodat úrovně podrobnosti parcelního datového modelu. Technologie tvorby a vedení katastrálních map v digitální formě. Výpočet výměr a hodnocení kvality výměr.

15. Polygrafické techniky – Základní dělení tiskových technik. Specifika kartopolygrafie. Předtisková příprava, DTP. Tiskové desky, ofsetový tisk, digitální tisk. Dokončovací práce.

Kartografické zobrazení a souřadnicové referenční systémy – Kartografická zobrazení v kontextu referenčních souřadnicových systému. Geografický referenční souřadnicový systém a referenční souřadnicový systém se zobrazením, základní metody transformace a konverze referenčních souřadnicových systémů (transformace Burša-Wolf, transformace pomocí gridu). Referenční souřadnicový systém S-JTSK a ETRS89 a možnosti jejich transformace.

Tématické okruhy ke státní zkoušce

Katastr nemovitostí (KGM/KAN)

1. Základní pojmy související s vedením právních vztahů k nemovitostem. Stabilní katastr. Pozemkový katastr. Přechodné období (1948–1964). Evidence nemovitostí. Vývoj knihovního práva – veřejné knihy. Předmět a obsah katastru. Operát katastru nemovitostí.
2. Centrální databáze. Lokální databáze. Dálkový přístup k datům KN. Aktualizace souborů. Sumarizace. Výstupní sestavy z lokální databáze. Organizace zeměměřické služby v ČR.
3. Vedení katastru – revize katastru. Vedení katastru – měření změn, výpočty, zobrazení, výměry. Dokumentace výsledků šetření a měření. Geometrický plán, vytyčování vlastnických hranic.
4. Právní vztahy a jejich zápis v katastru. Organizace a vedení katastru. Věcná práva, vlastnictví a spoluvlastnictví. Vlastnictví věcí nemovitých, jeho omezení a základní právní předpisy v oblasti katastru nemovitostí, které upravují práva k nemovitostem. Dělení osob na veřejné, fyzické a právnické.
5. Reprodukční techniky vhodné pro kartografickou tvorbu. Ostatní reprografické techniky. Tiskové podklady, předlohy pro reprodukci. Reprodukční fotografie, mikrografie, ofset. Zhotovení sazby.
6. Definice kartografie a její vztah k jiným geovědám. Definice mapy. Rozdělení map z různých hledisek. Jazyk mapy. Princip a účel kartografické generalizace.
7. Obsah (tematické vrstvy) topografických map. Odborní pracovníci při kartografickém a polygrafickém zpracování státních mapových děl. Vyhotovení sestavitelského originálu a vydavatelských originálů. Tradiční a moderní postup polygrafické výroby map (ofsetový a digitální tisk).
8. Topografické mapování na území ČR (do roku 1918, po vzniku samostatné Československé republiky, v současnosti) Mapové soubory. Státní mapová díla středních a malých měřítek, Báze dat a jejich naplňování. Základní báze geografických dat (ZABAGED).
9. Technické aspekty katastru nemovitostí (KN). Obsah katastrálního operátu. Tvorba, vedení a údržba digitálního souboru geodetických informací (D-SGI). Vazby KN na informační systémy veřejné správy (ISVS). Státní mapová díla velkého měřítka a jejich vývoj.
10. Vývoj a užití výpočetní techniky v geodetických aplikacích. Automatizovaný způsob vedení evidence nemovitostí (EN). Informační systém katastru nemovitostí (ISKN).

Tématické okruhy ke státní zkoušce

Fyzikální a kosmická geodézie (KGM/FGK)

1. Pohyby Země

Keplerovy zákony pohybu planet. Rotace Země a pohyb zemské rotační osy. Parametrizace pohybu Země a orientace zemské rotační osy. Vazby na souřadnicové systémy v geodézii. Metody měření rotačních parametrů Země. Role IAG a jejich mezinárodních služeb (IERS, IGS, IDS, GGOS atp.).

Cauchyova úloha pro obyčejné diferenciální rovnice

ODR prvního řádu, Cauchyova úloha, geometrický význam, věta o lokální existenci a jednoznačnosti řešení, prodlužování řešení.

2. Geometrie Země

Historie určování tvaru Země, stupňová měření. Příspěvek družicové geodézie k určování tvaru Země a jeho časových změn. Jednoduché geometrické modely Země – náhradní koule a mezinárodní rotační elipsoid. Globální modely geometrie zemského tělesa. Souřadnicové systémy v geodézii, jejich klasifikace, základní definice a vzájemné transformace. Astronomické a geodetické zeměpisné souřadnice, AGS.

Úloha na vlastní čísla

Vlastní čísla a vlastní funkce samoadjungovaného obyčejného diferenciálního operátoru druhého řádu, základní vlastnosti vlastních čísel a vlastních funkcí Sturmovy–Liouvilleovy úlohy, ortogonální systémy vlastních funkcí a jejich využití.

3. Newtonovy gravitační zákony

Základní parametry (parametrizace) zemského tíhového pole v geodézii. Gravitační a odstředivé zrychlení. Skalární popis tíhového pole Země – potenciál. Poissonova a Laplaceova diferenciální rovnice v kartézských a křivočarých souřadnicích. Normální tíhové pole a GRS. Poruchové a anomální parametry zemského tíhového pole.

Okrajové úlohy

Základní typy okrajových podmínek, okrajové úlohy pro ODR a PDR druhého řádu, metody řešení nehomogenních okrajových úloh (metody nalezení obecného řešení, Fourierova metoda, metoda střelby, bifurkační diagram).

4. Geometrie tíhového pole

Hladinové plochy a tížnicové odchylky. Geoid, kvazigeoid a telluroid. Zemský referenční elipsoid. Definice výšek v geodézii, jejich vlastnosti, výhody a nevýhody. Transformace výšek – GNSS nivelace. Výškové systémy v ČR a ve světě.

Stabilita řešení obyčejné diferenciální rovnice

Stabilita triviálního řešení soustavy lineárních rovnic. Stacionární řešení soustavy nelineárních rovnic a jejich stabilita pomocí lineární analýzy. Bazény atrakce.

5. **Observační rovnice v gravimetrii a jejich linearizace**

Základní gravimetrická rovnice. Odvození vstupních tíhových dat pro řešení okrajových úloh. Nedostatky tíhových dat z pohledu řešení okrajových úloh. Metody redukce tíhových dat o vliv normálního pole, topografická redukce, metoda „vyjmi-obnov“. Metody výpočtu topografických oprav tíže.

Transportní rovnice

Formulace úlohy, fyzikální interpretace, tvar řešení, pojem postupné vlny, geometrická metoda, charakteristiky, souřadnicové metody.

6. **Geodetické okrajové úlohy**

Greenovy funkce. Dirichletův problém a prodlužování tíhových dat. Hotinova a Stokesova úloha při řešení geoidu z tíhových dat. Moloděnského metoda řešení kvazi-geoidu. Metody řešení integrálních rovnic. Regularizace řešení inverzních integrálních rovnic.

Difuzní rovnice a rovnice vedení tepla na R

Formulace úlohy, fyzikální interpretace, tvar řešení, difuzní jádro, princip maxima pro počátečně-okrajovou úlohu a jeho důsledky (jednoznačnost, stabilita řešení).

7. **Měření tíhového pole Země**

Gravimetrie a gradiometrie. Historický přehled. Přístroje a metody pozemní gravimetrie. Gravimetrie letecká a námořní. Družicové metody mapování zemského tíhového pole. Gravimetrické databáze národní a mezinárodní. Gravimetrické základy ČR. Vlastnosti dat gravimetrie pozemní, letecké a družicové, kombinace dat. Družicová altimetrie.

Vlnová rovnice na R

Formulace úlohy, fyzikální interpretace, d'Alembertův tvar řešení, charakteristiky, princip kauzality, oblast vlivu a závislosti, zákon zachování energie a jeho důsledky.

8. **Harmonické řady**

Reprezentace zemského gravitačního potenciálu harmonickou řadou. Současné globální modely zemského gravitačního potenciálu a jejich vlastnosti. Nástin řešení harmonických koeficientů z dat družicových misí GRACE a GOCE. Otázka aplikovatelnosti a konvergence harmonických řad.

Laplaceova a Poissonova rovnice v R²

Formulace úlohy, pojem harmonické funkce, základní radiálně symetrické harmonické funkce, princip maxima a jeho důsledky, Poissonova formule, věta o průměru.

9. Časové variace tíhového pole Země

Hlavní zdroje a příčiny časových změn. Metody detekce časových změn tíhového pole – přístroje a metody měření. Slapové jevy. Permanentní slapové stanice. Mezinárodní spolupráce (GGOS). Příspěvek ČR – role Geodetické observatoře Pecný. Vazby na jiné geovědní obory.

Počátečně-okrajové úlohy pro parciální diferenciální rovnice

Formulace úlohy, základní typy okrajových podmínek a jejich fyzikální význam, metoda odrazu, Fourierova metoda, metody integrálních transformací.

10. Souřadnicové systémy geodetické astronomie

Astronomické souřadnicové soustavy (obzorníková, rovníkové, ekliptikální) a transformace mezi nimi. Časy (hvězdné, sluneční, atomový a vztahy mezi nimi). Změny souřadnic nebeských těles (vlastní pohyb, precese, nutace, aberace, gravitační ohyb světla, paralaxa, astronomická refrakce). Zdánlivé polohy hvězd. Zdánlivý denní pohyb hvězd (východy, západy, průchod místním poledníkem, l. vertikálem, elongací).

Lineární omezený funkcionál

Základní vlastnosti lineárního omezeného funkcionálu, duální prostor lineárního normovaného prostoru, úplnost, reflexivita, slabá konvergence, Riezsova věta o reprezentaci.

11. Keplerovský pohyb umělých družic

Pohybové rovnice, Keplerovy zákony, dráhové elementy. Pohyb družice v reálném gravitačním poli Země (gravitační a negravitační síly). Metody predikce dráhy družice numerickou integrací. Dráhy dynamické a kinematické.

Hilbertovy prostory

Skalární součin, prostory se skalárním součinem, ortogonalita a ortogonální systém prvků, Grammova–Schmidtova ortogonalizace, Fourierovy řady, ortogonální doplněk, rozklad Hilbertova prostoru, direktní součet, základní vlastnosti prostoru posloupností.

12. Družicová a kosmická geodézie

Metody VLBI, SLR, LLR, DORIS, GNSS a jejich využití. Základní metody družicové geodézie (geometrické, orbitální a dynamické). Důležité geodetické družicové mise, jejich klasifikace dle typu měřených dat a jejich využití v geodézii.

Operátory a operátorové rovnice

Operátorové rovnice, Banachova věta o kontrakci, lineární operátory, spojitost, omezenost, inverzní operátor, kompaktní operátor, pevný bod operátoru.

Tématické okruhy ke státní zkoušce

Právní aspekty katastru nemovitostí (KGM/PVN)

1. Pojem, předmět, prameny a systém správního práva, právo veřejné a soukromé.
2. Správní akty – pojem, členění, náležitosti.
3. Subjekty správních vztahů. Pravomoci subjektů správy.
4. Pojem, charakteristika a právní úprava správního řízení, procesní zásady správního řízení.
5. Rozhodnutí ve správním řízení, právní moc a vykonatelnost rozhodnutí.
6. Pojem správního soudnictví, pravomoc a příslušnost soudů ve správním soudnictví. Řízení o žalobě proti rozhodnutí správního orgánu ve správním soudnictví.
7. Vyvlastnění a jiná omezení majetkových práv.
8. Pojem, předmět, prameny a systém občanského práva.
9. Subjekty občanského práva, právní osobnost, svéprávnost, zastoupení.
10. Právní skutečnosti; promlčení, prekluze.
11. Právní jednání, forma, výklad, neplatnost, soukromá a veřejná listina.
12. Vlastnictví – pojem obsah, nabývání (také přirozený, umělý, smíšený přírůstek), nabytí od neoprávněného, zánik.
13. Ochrana vlastnictví; imise.
14. Spoluvlastnictví, přídavné spoluvlastnictví; společné jmění manželů.
15. Bytové spoluvlastnictví.
16. Řádná, pravá, poctivá držba, ochrana držby.
17. Právo stavby, služebnosti, pozemkové služebnosti, reálná břemena.
18. Právo zástavní, podzástavní, právo zadržovací.
19. Správa cizího majetku, svěřenský fond.
20. Smlouva – uzavření, obsah, forma, účinky; smlouva o smlouvě budoucí.

Pozemkové a správní právo

Literatura

- Pekárek, M. a kol. Pozemkové právo. Brno: MU, Právnická fakulta. 2015. ISBN 978-80-210-7750-8
- Franková, M. a kol. Úvod do pozemkového práva. Beroun: Eva Rozkotová. 2014. ISBN 978-80-87488-19-5
- Šustrová, D., Borovička, P., Holý, J., Katastr nemovitostí. Praha: Wolters Kluwer. 2016. ISBN 978-80-7552-024-1
- Baudyš, P. Katastrální zákon. Komentář. Praha: C.H.Beck. 2014. ISBN 978-80-7400-525-1
- Hendrych, D. a kol. Správní právo. Obecná část. 9. vyd. Praha: C.H.Beck. 2016. ISBN 978-80-7400-624-1
- Hrozinková, E., Novotný, V. Správní právo procesní. 5. vyd. Praha: Leges. 2015. ISBN 978-80-7502-071-0
- Sedláček, V. Obecné správní právo. 3. vyd. Praha: Wolters Kluwer. 2013. ISBN 978-80-7478-002-8
- ZAHRADNÍKOVÁ, Radka et al. Civilní právo procesní. 2. vyd. Plzeň: Aleš Čeněk, 2015. 339 s. ISBN 978-80-7380-571-5

Učební pomůcky

- Přednášky na FPR ZČU, předmětu „Pozemkové právo“ – Mgr. Petr Ptáček
- K otázce č. 6: Přednáška a seminář na FPR ZČU k předmětu otázky č. 6 – zimní semestr III. ročníku
- Svoboda, K., Smolík, P., Levý, J., Šínová, R. a kol.. Občanský soudní řád. Komentář. 1. vydání. Praha: C.H. Beck, 2013, str. 783-828, ISBN 978-80-7400-506-0

Občanské právo

Literatura

- Hurdík, Jan et.al. Občanské právo hmotné. Obecná část. Absolutní majetková práva. Plzeň: Aleš Čeněk, 2013. ISBN 978-80-7380-377-3
- RABAN, Přemysl et. al. Občanské právo hmotné. Relativní majetková práva. Brno: Václav Klemm – Vydavatelství a nakladatelství, 2013. ISBN 978-80-87713-10-5
- KINDL, Z. Právo nemovitostí, I. vydání. Praha: C.H.Beck, 2015, ISBN 978-80-7400-564-0
- ELIÁŠ, K. a kol. Občanské právo pro každého. Pohledem (nejen) tvůrců nového občanského zákoníku. Praha: Wolters Kluwer ČR, 2013, ISBN 978-80-7478-013-4 (brož.), ISBN 978-80-7478-014-1 (e-pub.)

Učební pomůcky

- Přednášky a semináře na FPR ZČU předmětu Občanské právo hmotné:
 - k otázkám č. 8. – 11. zimní semestr II. ročníku
 - k otázkám č. 12. – 18. letní semestr II. ročníku
 - k otázkám č. 19. a 20. zimní semestr III. ročníku
- Šíma, A., Suk, M. Základy práva pro střední a vyšší odborné školy, 14., doplněné vydání, Praha: C.H.Beck, 2015, ISBN 978-80-7400-583-1
- Švestka, J.; Dvořák, J.; Fiala, J. a kol. Občanský zákoník. Komentář. Svazek I. – VI. Praha: Wolters Kluwer, a.s., 2014, ISBN 978-80-4778-369-2 (soubor)