



TÁVÉRZÉKELÉS, LÉGIFÉNYKÉPEZÉS

Régész BSc alapszak, levelező képzés

2022/23 II. félév

TANTÁRGYI KOMMUNIKÁCIÓS DOSSZIÉ

**Miskolci Egyetem
Műszaki Föld- és Környezettudományi Kar
Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet**

A tantárgy adatlapja

Tantárgy neve: Távérzékelés, légifényképezés		Tantárgy Neptun kódja: MFFTTREGL401N Tárgyfelelős intézet: Nyersanyagkutató Földtudományi Intézet Tantárgyelem: K	
Tárgyfelelős: Dr. Németh Norbert <i>egyetemi docens</i>			
Közreműködő oktató(k): -			
Javasolt félév: 4T		Előfeltétel: MFFTTREGL108	
Óraszám/hét: 2		Számonkérés módja: k	
Kreditpont: 4		Munkarend: levelező	
Tantárgy feladata és célja: Megismertetni a hallgatókkal a távérzékelés lényegét, fizikai hátterét, alkalmazhatóságát, eljárásait és azok felhasználási lehetőségeit, különös tekintettel a régészeti alkalmazásokra. Gyakorolni lehet a különféle módszerekkel és léptékben készült képek jelenségeinek felismerését és értelmezését.			
Fejlesztendő kompetenciák:			
tudás: 6.1.1.7. Általános tájékozottsággal rendelkezik néhány más tudományterület szakmai problémáiról.			
Képesség: 6.1.2.1. Képes az ismeretek önálló elsajátítására és rendszerezésére; 6.1.2.7. Képes felhasználni a régészet rokon tudományterületeinek eredményeit.			
Attitűd: 6.1.3.5. Mérlegeli a problémák sokoldalú módszertani megközelítésének lehetőségét; 6.1.3.6. Törekszik a régészet rokon tudományterületeivel való együttműködésre.			
autonómia és felelősség: -			
Tantárgy tematikus leírása:			
Előadás: <ul style="list-style-type: none"> - A távérzékelés alapfogalmai és fizikai háttere 1. A távérzékelés meghatározása 2. Az elektromágneses sugárzás jellemzői 3. Az elektromágneses spektrum 4. Sugárterjedés a légkörben - Adatnyerő rendszerek 5. Az elektromágneses sugárzásokból nyerhető információk: helyzet, távolság; mozgás, sebesség; fényesség; anyagi összetétel, anyagszerkezet; alak, körvonal, felület; hőmérséklet 6. Az elektromágneses sugárzás érzékelése és rögzítése: fényképezés 7. Légifényképezés és űrfényképezés, multispektrális és hiperspektrális szkennerek 8. A hullámok aktív alkalmazása: radar, lidar, szonár 9. Egyéb fizikai jellemzők távérzékeléses mérése - Adatfeldolgozás 10. A felvételek előfeldolgozása 11. Fotogrammetria 12. Radiometriai feldolgozás, képek egyesítése 13. A távérzékelés alkalmazási területei: térképezés és helyzetmeghatározás, meteorológia, oceanográfia, földtani kutatás, növényzet megfigyelése 14. A távérzékelés régészeti alkalmazása 		Gyakorlat: <ul style="list-style-type: none"> 1. tájékozódás, koordináta-rendszerek, alaptérképek. 2. műholdfelvételen látható objektumok, méretarány és tájolás meghatározása. 3. valódi színes és pánkromatikus légifelvételek leírása. 4. légifénykép szöveges kiértékelése 5. LANDSAT felvételek áttekintése, hamisszínes légi- és műholdfelvételek leírása. 6. tematikus térképek rajzolása műholdfelvételek alapján, felszínborítás és területhasználat. 7. radarfelvételek értelmezése. 8. a földfelszín morfológiai jelenségeinek áttekintése a GoogleEarth segítségével. 9. sztereoszkópia, sztereoképpárok használata. 10. sztereoképpárok kiértékelése felszínalaktani és területhasználati szempontból. 11. sztereoképpárok kiértékelése. 12. sztereoképpárok rajzos kiértékelése. 13. sztereoképpárok rajzos kiértékelése) 14. Egyéni feladatok (GoogleEarth képrészlet rajzos értelmezése) bemutatása 	
Félévközi számonkérés módja és értékelése: <i>Aláírás feltétele:</i> részvétel a személyes alkalmakon, a gyakorlati feladat beadása az egyetemi e-learning felületen.			
Gyakorlati jegy / kollokvium teljesítésének módja, értékelése: A legalább elégséges eredményű (min. 17, max. 50 pontos) elméleti írásbeli teszt 10-zel osztott pontszámának és a gyakorlati feladatra kapott jegynek egyszerre kerekített számtani átlaga a vizsgajegy.			
Értékelés: 100–85% jeles; 84–75% jó; 74–63% közepes; 62–51% elégséges; 50–0%: elégtelen.			

Kötelező irodalom:

- Németh Norbert: Távérzékelés. Jegyzet, kézirat. Miskolci Egyetem, 2005, 70 p.
- Fundamentals of Remote Sensing. Canada Centre for Remote Sensing tutorial URL: www.nrcan.gc.ca/earth-sciences/geomatics/satellite-imagery-air-photos/satellite-imagery-products/educational-resources/9309

Ajánlott irodalom: (legalább 1 idegen nyelvű)

- Adams, John: Remote sensing of landscapes with spectral images: a physical modeling approach. Cambridge University Press, Cambridge, 2006.
- Hartai Éva: A változó Föld. Miskolci Egyetem – Well-Press, Miskolc, 2003, 192 p.
- Lillesand T. M. – Kiefer R. W: Remote Sensing and Image Interpretation. Wiley, 1987, 721 p.
- McCoy, Roger: Field methods in remote sensing. Guilford Press, New York, 2005.
- Schott, John: Remote sensing: the image chain approach. Oxford University Press, New York, 2007.
- Interneten elérhető aktuális források a műholdrendszerekről és érzékelőikről

Féléves tanmenet

1. személyes alkalom: Elméleti alapok áttekintése.

- Gyakorlat: valódi színes és pánkromatikus légifelvételek, sztereoképpárok, multispektrális felvételek, radarfelvételek megtekintése és értelmezése.

2. személyes alkalom: Az online formában elérhető elméleti anyaggal kapcsolatban felmerült, további ismertetést igénylő témák megbeszélése.

- Gyakorlat: tematikus térképek rajzolása műholdfelvételek alapján, egyéni feladatok kiosztása.

Félév vége: Egyéni feladatok (GoogleEarth képrészlet rajzos értelmezése) bemutatása

Az írásbeli vizsga mintafeladata

A távérzékelés fizikai háttere

1. Az elektromágneses sugárzások milyen névvel illetett tartományába esnek az alábbi hullámhosszúságú sugarak?

4,6 cm: *mikrohullám (radar)*

545 nm: *látható fény*

31 m: *rádió (rövidhullám)*

2 nm: *röntgen*

9 μm : *közepes infravörös (hőinfra)*

5 pont

2. Mitől függ a légköri szóródás jellege?

A sugárzás hullámhosszától és a szóródást okozó részecske méretétől.

2 pont

3. Hogy nevezzük azokat a hullámhossztartományokat, amelyekben a légkör áteresztja a sugárzásokat?

atmoszferikus transzmissziós ablak

1 pont

4. A légkör mely részében nyelődik el intenzíven az ibolyántúli UV-B és UV-C sugárzás?

a sztratoszférában, 10-50 km között

1 pont

5. A közeli infravörös tartományban mi a legfontosabb, elnyelődést okozó anyag a légkörben?

a vízpára

1 pont

Adatnyerő rendszerek

1. Melyik jelenséget írja le az alábbi képlet, és mit jelentenek a betűk? $f' = f + fv / c$

Doppler-hatás; f : kibocsátott frekvencia, f' : visszavert frekvencia, v : tárgysebesség, c : fénysebesség

2 pont

2. Az elektromágneses sugárzás mely részét rögzíti

– egy ortokromatikus film: *kék és zöld fény*

– egy pánkromatikus film: *teljes látható fény*

– egy hamisszínes film: *zöld, vörös és közeli infravörös fény*

3 pont

3. Hogyan működik a folyamatos részfényképezés eljárása (rövid leírás, ha szükséges, rajz)?

A repülőgép előrehaladását használja ki a kamera látószögénél nagyobb, de geometriailag aránylag egyszerű egybefüggő kép rögzítésére a folyamatos részfényképezés technikája. Exponáláskor a rekesz nem az egész képfelületet teszi szabaddá, hanem csak egy keskeny sávot annak közepén (a nadírpont képén át). Az expozíció mindaddig tart, amíg a repülőgép az optikával végig nem halad a lefényképezendő terület felett; közben a filmet folyamatosan csévélik előre. A filmfelület egy adott pontjára eső expozíciós idő a résszélességnek és a csévézés sebességének a hányadosa. Ha torzítatlan és hézagmentes képet akarunk kapni, akkor a csévézési sebességet a repülőgép haladási sebességének és az optika nagyításának a szorzatára kell szabályozni. Az így kapott kép jó közelítéssel hengervetületű lesz, a repülési iránnyal párhuzamos tengellyel. A kép geometriai helyességének tehát kulcskérdése az állandó repülési sebesség és magasság biztosítása.

3 pont

4. Milyen jellegű pályán keringenek a LANDSAT műholdak?

kvázipoláris, retrográd (98°), napszinkron

2 pont

5. Mit jelent a radarfelvételek esetében a keresztpolarizáció és a nyálábszélesség?

Horizontálisan polarizált adást és vertikálisan polarizált vételt, vagy fordítva.

Az a térszögtartomány, amely irányokba az adás erőssége a maximumnak legalább a felét eléri. (A jelleggörbe - 3 dB feletti szakasza.)

2 pont

6. Mitől függ a radar nézőirány menti felbontása?

$R_i = c\tau / 2 \cos \Theta$, azaz az impulzushossztól és a nézőszögtől.

2 pont

7. Minek a rövidítése a SAR, és milyen probléma megoldására találták ki?

Synthetic Aperture Radar; az antennahossz végeessége miatti felbontási korlát megkerülésére szolgál.

3 pont

8. Mi az SLR (Satellite Laser Ranging) eljárás lényege, és mire valók a LAGEOS műholdak?

A műholdak pillanatnyi távolságának meghatározása lézerezimpulzusok segítségével, a műholdpályák pontos meghatározása és így a geoid alakjának pontosítása (gravitációs anomáliák kimutatása).

3 pont

Adatfeldolgozás és alkalmazási területek

1. Mi az anaglif kép készítésének célja, és hogyan éri ezt el?

Két, ugyanazt az objektumot ábrázoló, de eltérő helyről készült felvételt két különböző színnel vetítenek egymásra, ami két szemünkre illesztett megfelelő színszűrőkön keresztül térhatású képet ad.

2 pont

2. Egy toronyépület a 600 m magasságból készült, függőleges tengelyű légifelvételen 6,2 mm hosszúnak látszik; csúcsa az optikai fókusponttól 48 mm-re van. Milyen magas a torony valójában?

$$h = d \cdot H / r = 6,2 \text{ mm} \cdot 600 \text{ m} / 48 \text{ mm} = 77,5 \text{ m}$$

2 pont

3. Milyen radiometriai műveletet nevezünk képvágásnak?

A digitális számok lehetséges értékeit kisebb számú intervallumra osztjuk fel (adott számú szintre vágjuk), és a különböző intervallumokba eső számokat egy önkényesen választott, az intervallumon belül egységes értékkel (általában egy középértékkel) helyettesítjük.

1 pont

4. Mit jelent egy digitális szám (DN)?

A szenzorra eső sugárzás erősségét adja meg.

1 pont

5. Milyen hatást ér el az alábbi konvolúciós szűrő egy képen?

$$s = \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

Élkiemelés; a vertikális élek kiemelése.

2 pont

6. Ha vetítünk, milyen színű fényt kell a zöldhöz társítani, hogy fehéret kapjunk? Ez milyen típusú színkeverés?

Lilát (magenta); additív színkeverés

2 pont

7. Milyen módszerrel és milyen hullámhossztartományban mutatható ki a csapadék?

Radar; cm-esnél rövidebb hullámhosszon.

2 pont

8. Hogyan vizsgálható

– az óceánok aljzatának domborzata?

hanghullámokkal (szonár)

– a tenger hullámozása és a szél?

szkatterometriával (radar)

– a vízben lebegő szerves anyag mennyisége?

A látható fényben készített felvétellel

3 pont

9. Mik a reflektanciabeli jellegzetességei az alábbi ásványoknak?

karbonátok:

erős reflektancia, elnyelődés 2,35 és 2,55 μm -nél

szmektitek (agyagásványok):

víz miatti elnyelődés 1,4 és 1,9 μm -nél

kén:

tiltott zóna miatti erős reflektancia a kéktől (0,45 μm -nél) hosszabb hullámokon

3 pont

10. Miről ismerhető fel a növényzet reflektanciájában
– a fémstressz hatása?

A klorofillabszorpció él balra tolódása (a vörösbeli abszorpció csökkenése).

– a levélkártető rovarok hatása?

A közeli infravörös reflektancia csökkenése.

2 pont

Elérhető összpontszám: 50

Értékelés:

0-17: 1 (elégtelen)

17-50: a pontszám osztva 10-zel és a gyakorlati képkiértékelési feladatokra kapott jegyek átlaga a vizsgajegy